

169606

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

ÇİMLENDİRİLMİŞ SUSAM TOHUMU EKİM TEKNİĞİ

Ömer ERTUĞRUL

Tarım Makinaları Anabilim Dalı
Bilim Dalı Kodu: 501.08.00
Sunuş Tarihi: 03.08.2005

Tez Danışmanı: Prof. Dr. İsmet ÖNAL

Bornova-İZMİR

Sayın **Ömer ERTUĞRUL** tarafından YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak sunulan “**Çimlendirilmiş Susam Tohumu Ekim Tekniği**” başlıklı bu çalışma, E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’ nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 03.08.2005 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oy birliği ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

Jüri Başkanı : Prof. Dr. İsmet ÖNAL

Raportör Üye : Prof. Dr. Erdem AYKAS

Üye : Yrd. Doç. Dr. Hamdi AYGÜN

İmza



ÖZET

ÇİMLENDİRİLMİŞ SUSAM TOHUMU EKİM TEKNİĞİ

ERTUĞRUL, Ömer

Yüksek Lisans Tezi, Tarım Makinaları Bölümü

Tez Yöneticisi: Prof. Dr. İsmet ÖNAL

03.08.2005, 93 sayfa

Bu çalışmada, susam tohumunun çimlendirildikten sonra jelle ekimi denenmiş, diğer ekim yöntemleri ile kıyaslanarak ekimden sonra filiz çıkışına etkisinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

E.Ü.Z.F. Tarım Makinaları Bölümü Deneme Tarlası'nda (vejetasyon kanalı) gerçekleştirilen denemede **“Bölünen Bölünmüş Parseller (Split – Split – Plot) Yöntemi”** kullanılarak farklı şekillerde ekilen susam tohumunun filiz çıkış değerleri, birbirinden farklı koşullar etkisinde incelenmiştir.

Farklı koşullar sağlayabilmek için, vejetasyon kanalının halihazırda iki farklı bünyeden oluşan toprak yapısından yararlanılarak, farklı nemlilik koşulları sağlayabilmek amacıyla da uygun şekilde sulama yapılmıştır.

Deneme alanı farklı bünyelerde toprak içeren iki ayrı bölüme, her iki bölüm de değişik nemlilik koşullarının sağlanabilmesi için üç alt bölüme ayrılmıştır. Farklı toprak nemindeki (kuru, az nemli ve tavlı) parsellere,

VI

kuru, ıslatılmış ve çimlendirilmiş tohumlar cansuyu verilerek ve verilmeyerek ekilmiştir. Denemeler üç tekerrürlü olarak, ***Bölünen Bölünmüş Parseller Yöntemi'*** nin öngördüğü şekilde gerçekleştirilmiştir.

Denemelerden elde edilen veriler, Totemstat İstatistik Paket Programına göre varyans analizine tabi tutularak, tarla çıkış miktarı, ortalama çıkış süreleri, bitki gelişmesi bakımından ekim yöntemleri kıyaslanmıştır.

Çimlendirme cihazında yapılan denemede, susam tohumları çimlendirme cihazında çimlendirildikten sonra hipokotil uzunluğu zamana bağlı olarak ölçülerek, çimlenme hızı tespit edilmiştir.

Çimlendirilmiş tohumların ekim tekniği çalışmaları sebze bitkileri ağırlıklıdır. Bazı çiçek, ağaç, çim ve hububat türlerinde de faydalı olduğu görülmüş olmasına karşın susam üzerinde yürütülen bu çalışma, ülkemizde bilindiği kadarıyla ilk olma özelliğine sahiptir.

Susam tohumunun çimlenme gücü yüksek, ancak küçük olduğu için çıkış gücü zayıftır. Yapılan denemeler sonucunda çimlendirilerek, jelle ekildiği takdirde susam tohumunun filiz çıkışının arttığı, bitki gelişiminin iyileştiği görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Çimlendirme, susam, jelle ekim.

ABSTRACT**FLUID DRILLING OF GERMINATED SESAME SEEDS**

ERTUĞRUL, Ömer

MSc in Agricultural Engineering

Supervisor: Prof. Dr. İsmet ÖNAL

03.08.2005, 93 pages

In this study, the germinated sesame seeds were planted using the fluid drilling technique and this technique was compared with other ones from the point of the effects on plant emergence from the soil.

The experiments were carried out in the experimental field of the department of Agricultural Machinery of Faculty of Agriculture at Ege University. Split – Split – Plot type of experiment was investigated under different soil conditions.

Different soil conditions in this study were obtained by using different soil types and moisture contents. The moisture content of the soil was provided by irrigation.

The main plot for each soil type was divided into three sub plots. The each of these three sub plots with different soil moisture content (dry, low moisture and moistured) was then divided into plots in order to apply

VIII

dry, wet and germinated planting techniques. The experiments were triplicated.

The results obtained from the experiments were then analyzed statistically by Totemstat Statistic Pocket Programme in order to compare the differences in the percent of plant emergence, period of emergence and the growth of sesame plants.

In germinating experiment, sesame seeds were germinated then the hypocotyls length differences for seventytwo hours were measured.

The studies conducted on planting technique of germinated seeds were usually on vegetables. Some studies using this technique were also achieved for flowers, grass and cereals. But as known from the literature there is no study using sesame seeds. It is believed this is the first one.

Germinating power of sesame seeds is high but because of the small seed size emergence power is low. From the study, it was concluded that the emergence ratio increased and plant growth was better when the sesame seeds were pre-germinated and then planted.

Keywords : Germination, sesame, fluid drilling.

TEŞEKKÜR

Bu tez alıŐmasının belirlenmesi, yrtlmesi ve sonulandırılmasında değerli katkılarıyla bana yol gösteren sayın hocam Prof. Dr. İsmet NAL' a, farklı görüŐ ve katkılarıyla çalıŐmamı daha iyiye yönlendiren sayın Prof. Dr. Őktr EMİROğLU, Yrd.Doç. Dr. Hamdi AYGÜN ve Dr. Őemsettin TAN'a deneme düzeninin kurulması ve denemelerin gerçekleŐtirilmesinde bana yardımcı olan sayın Osman DİRİK ve Recep DİNDAR' a, bana verdiği destek ve yardımlarıyla bu çalışmanın tamamlanmasında önemli rolü olan sayın Glden ZGNALTAY'a, isimlerini yazamadığım, her zaman destek ve katkılarını yanımda hissettiğim arkadaŐlarına ve çok sevdiğim aileme, bana gösterdikleri sabır, anlayıŐ ve hoŐgörü için teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	V
ABSTRACT	VII
TEŞEKKÜR	IX
İÇİNDEKİLER	XI
ŞEKİLLER DİZİNİ	XIV
ÇİZELGELER DİZİNİ	XVII
1. GİRİŞ	1
1.1. Susam Üretimi	2
1.2. Susamın Ekonomik Değeri	5
1.3. Susam Mekanizasyonu	6
1.3.1. İklim ve Toprak İstekleri	6
1.3.2. Toprak Hazırlığı	6
1.3.2.1. Ana Ürün Toprak Hazırlığı	6
1.3.2.2. İkinci Ürün Toprak Hazırlığı	7
1.3.3. Gübreleme	8
1.3.4. Ekim Zamanı ve Yöntemleri	9
1.3.5. Bakım İşlemleri	12
1.3.6. Sulama	15
1.3.7. Hastalık ve Zararlılarla Mücadele	15
1.3.8. Hasat – Harman ve Depolama	17
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	18

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3. MATERYAL ve YÖNTEM	20
3.1. Materyal	20
3.1.1. Tohumluk	20
3.1.2. Çimlendirme Cihazı	21
3.1.3. Taşıyıcı Madde (Jel)	22
3.1.4. Çimlendirilmiş Tohumları Ekici Düzen (Fluid Drill)	22
3.1.5. Deneme Alanı ve İklim	23
3.2. Yöntem	25
3.2.1. Denemelerin Düzenlenmesi	25
3.2.1.1. Vejetasyon Kanalı Denemelerinin Düzenlenmesi	25
3.2.1.2. Çimlendirme Cihazında Yapılan Denemelerin Düzenlenmesi	26
3.2.2. Verilerin Elde Edilmesi	28
3.2.2.1. Tarla Çıkışının Belirlenmesi	28
3.2.2.2. Ortalama Çıkış Süresinin (OÇS) Belirlenmesi	28
3.2.2.3. Bitki Büyümesinin Belirlenmesi	29
3.2.2.4. Hipokotil Uzunluğunun Ölçülmesi	29
3.2.3. İstatistik Değerlendirme	29
4. SONUÇLAR	30
4.1. Vejetasyon Kanalı Deneme Sonuçları	30
4.1.1. Tarla Çıkış Denemeleri Sonuçları	30
4.1.2. Ortalama Çıkış Süresi Deneme Sonuçları	47

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
4.1.3. Bitki Büyümesi Deneme Sonuçları	50
4.2. Çimlendirme Cihazında Yapılan Denemelerin Sonuçları	56
5. TARTIŞMA	58
KAYNAKLAR DİZİNİ	60
EKLER	63
EK-1 : Bornova'da 2003 Yılında Susam Ekim Zamanına Ait Meteorolojik Veriler	64
EK-2 : Bornova'da 2003 Yılı 20 Nisan – 20 Mayıs 1. Ürün Ekim Dönemine Ait Meteorolojik Veriler	65
EK-3 : Bornova'da 2003 Yılı 15 Haziran – 15 Temmuz 2. Ürün Ekim Dönemine Ait Meteorolojik Veriler	66
EK-4 : Vejetasyon Kanalı Nem Değerleri (%)	67
EK-5 : Ekimden Sonra 10. Günde Tarla Çıkış Miktarları	68
EK-6 : Ortalama Çıkış Süreleri	69
EK-7 : Bitki Boyları (13. gün)	71
EK-8 : Bitki Boyları (16. gün)	73
ÖZGEÇMİŞ	75

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
1. Dünyada susamın değerlendiriliş Şekilleri	3
2. Susam üretiminin bölgelere göre dağılışı	4
3. Pullukla yapılan toprak hazırlığı	6
4. Diskaro ile toprak hazırlığı	7
5. Toprağın bastırılmasında kullanılan sürgü	8
6. Gübreleme işlemi	9
7. Serpme ekim yapılmış bir susam tarlası	10
8. Sıraya ekilmiş bir susam tarlası	11
9. Çekme ve asma tip pamuk ekim makinaları	11
10. El ile çapa işlemi	12
11. Tekleme işlemi	13
12. Frezeli ara�apa makinası	13
13. Karık açma işlemi	14
14. Boğaz doldurma işlemi	15
15. İlaçlama işlemi	16
16. Kurumaya bırakılmış susam bitkileri	17
17. TAN 99 susam tohumları	20
18. Tohum �imlendirme cihazı	21
19. Tohum �imlendirme cihazının Şematik gösterimi	21
20. Silikon Tabancası	22

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
21. E.Ü.Z.F. Tarım Makinaları Bölümü'ne ait vejetasyon kanalı	23
22. Çimlendirme kapları	27
23. Çimlendirme işlemi	28
24. Kuru susam tohumu cansulu (Orta bünye – Az Nemli)	34
25. Kuru susam tohumu cansusuz (Orta bünye – Az Nemli)	34
26. Islatılmış susam tohumu cansulu (Orta bünye – Az Nemli)	35
27. Islatılmış susam tohumu cansusuz (Orta bünye – Az Nemli)	35
28. Çimlendirilmiş susam tohumu cansulu (Orta bünye – Az Nemli)	36
29. Çimlendirilmiş susam tohumu cansusuz (Orta bünye – Az Nemli)	36
30. Kuru susam tohumu cansulu (Orta bünye – Tavlu)	37
31. Kuru susam tohumu cansusuz (Orta bünye – Tavlu)	37
32. Islatılmış susam tohumu cansulu (Orta bünye – Tavlu)	38
33. Islatılmış susam tohumu cansusuz (Orta bünye – Tavlu)	38
34. Çimlendirilmiş susam tohumu cansulu (Orta bünye – Tavlu)	39
35. Çimlendirilmiş susam tohumu cansusuz (Orta bünye – Tavlu)	39
36. Kuru susam tohumu cansulu (Ağır bünye – Az Nemli)	40
37. Kuru susam tohumu cansusuz (Ağır bünye – Az Nemli)	40
38. Islatılmış susam tohumu cansulu (Ağır bünye – Az Nemli)	41
39. Islatılmış susam tohumu cansusuz (Ağır bünye – Az Nemli)	41
40. Çimlendirilmiş susam tohumu cansulu (Ağır bünye – Az Nemli)	42

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
41. Çimlendirilmiş susam tohumu cansusuz (Ağır bünye – Az Nemli)	42
42. Kuru susam tohumu cansulu (Ağır bünye – Tavlı)	43
43. Kuru susam tohumu cansusuz (Ağır bünye – Tavlı)	43
44. Islatılmış susam tohumu cansulu (Ağır bünye – Tavlı)	44
45. Islatılmış susam tohumu cansusuz (Ağır bünye – Tavlı)	44
46. Çimlendirilmiş susam tohumu cansulu (Ağır bünye – Tavlı)	45
47. Çimlendirilmiş susam tohumu cansusuz (Ağır bünye – Tavlı)	45
48. Hipokotil uzunluğunun zamana bağlı değişimi	57

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
1. Başlıca Yağlı Tohumlu Bitkiler ve İçerdikleri Yağ Oranları	1
2. Ülkeler İtibariyle Dünya Susam Üretimi	2
3. Türkiye Susam Üretimi	3
4. Ege Bölgesi Susam Ekim Alanı ve Üretimi	4
5. Son Yıllardaki Susam İthalat ve İhracat Değerleri	5
6. Ortalama Tohum Ölçüleri ve Küresellik Derecesi	20
7. Deneme Topraklarının Bünye Analiz Sonuçları	24
8. Deneme topraklarının konsistans sınırları	24
9. Hipokotil uzunluğu ölçüm planı	27
10. Tarla Çıkış Değerleri (%)	30
11. Varyans Analiz Tablosu (Tarla Çıkışı)	32
12. Toprak nemine göre tarla çıkış değerleri (%)	33
13. Ortalama Çıkış Süreleri	47
14. Varyans Analiz Tablosu (Ortalama Çıkış Süresi)	48
15. Toprak nemine göre ortalama çıkış süreleri	49
16. Ortalama Bitki Boyları – 13. gün	50
17. Ortalama Bitki Boyları – 16. gün	51
18. Varyans Analiz Tablosu (Bitki Gelişmesi – 13. gün)	52
19. Varyans Analiz Tablosu (Bitki Gelişmesi – 16. gün)	53
20. Toprak nemine göre bitki boyları (mm) – 13.gün	54

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)**Çizelge****Sayfa**

21. Toprak nemine göre bitki boyları (mm) – 16.gün

54

22. Zaman – Ortalama Hipokotil Uzunluğu (O.H.U.) – Hız

56

1. GİRİŞ

Temel gıda maddelerinden biri olan yağlar, bitkisel ve hayvansal kaynaklardan sağlanır. Hayvansal yağların üretiminin sınırlı ve maliyetinin yüksek olması nedeniyle, dünya yağ üretiminin büyük bir kısmı bitkisel yağlardan karşılanmaktadır. Dünya üzerinde çok sayıda bitkinin tohumlarında ve etli meyve kısımlarında farklı oranlarda yağ bulunmaktadır (Çizelge 1.). Bu yağ, değişik yöntemlerle çıkarılarak işlenir ve insanların tüketimine sunulur.

Bitkisel kaynaklardan elde edilen yağlar, yalnız gıda maddesi olarak değil, sanayide hammadde olarak, değişik amaçlarla da kullanılmaktadır. Ayrıca, yağlı tohumlardan elde edilen küspe, kıymetli bir yem katkı maddesi olarak değerlendirilmektedir.

Çizelge 1. Başlıca Yağlı Tohumlu Bitkiler ve İçerdikleri Yağ Oranları
(ARIOĞLU, 1999)

Bitkiler	Yağ Oranları (%)
Aspir	20 – 25
Ayçiçeği	22 – 50
Çiğit	17 – 24
Haşhaş	40 – 60
Hintyağı	50 – 60
Izgın	25 – 35
Kenevir	30 – 32
Keten	30 – 45
Ketencik	28 – 37
Kolza	40 – 50
Pelemir	20 – 30
Soya	18 – 24
Susam	40 – 60
Yer Fıstığı	40 – 60
Tütün Tohumu	32 – 42

1.1. Susam Üretimi

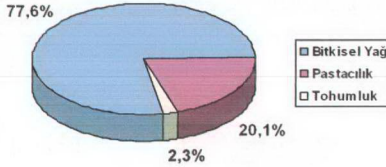
Yazlık bir yağ bitkisi olan ve tohumlarında % 40-60 oranında yağ içeren susam (Çizelge 1), dünya bitkisel yağ üretiminde önemli bir yere sahiptir.

Dünya susam üretiminde (Çizelge 2) en önemli ülkeler sırasıyla Çin, Hindistan, Myanmar, Pakistan, Sudan'dır. 2003 yılında bu dört ülkenin 1.8 milyon tonluk toplam üretim miktarı dünya üretiminin % 65'ini oluşturmaktadır. 2002 yılında dünya susam üretiminde ortalama verim 414 kg/ha'dır. 22 bin ton üretim miktarıyla Türkiye, dünya susam üretiminde 11. sıradadır: 500 kg/ha'lık verim miktarı ile de dünya ortalamasının üzerindedir (İTB, 2003).

Çizelge 2. Ülkeler İtibariyle Dünya Susam Üretimi (İTB,2003)

Ülkeler	2001		2002		2003	
	Üretim (Bin Ton)	Verim (kg/ha)	Üretim (Bin Ton)	Verim (kg/ha)	Üretim (Bin Ton)	Verim (kg/ha)
Çin	805	1.060	896	1.179	826	1.099
Hindistan	730	420	620	320	620	320
Myanmar	426	325	225	172	225	172
Sudan	262	139	269	169	122	144
Uganda	102	503	106	503	106	503
Nijerya	74	523	75	523	75	523
Pakistan	70	513	62	513	62	513
Bangladeş	49	613	49	620	49	613
Tayland	39	619	40	631	40	615
Tanzanya	39	390	39	390	39	390
Türkiye	23	460	22	458	22	500
Diğer	597	-	572	-	580	-
Toplam	3.216	-	2.974	-	2.765	-

Dünya genelinde susam, % 77.6 oranında bitkisel yağ olarak, % 20.1 oranında pastacılık sektöründe ve % 2.3 oranında tohumluk olarak değerlendirilmektedir.



Şekil 1 : Dünyada susamın değerlendiriliş şekilleri

Ülkemizde son yıllarda gerilemeye başlayan susam ekim alanları, 2003 yılında 44.000 ha düzeyine gelmiştir. Ekim alanlarındaki azalmanın aksine verim miktarı artış göstermiş ve 500 kg/ha düzeyine ulaşmıştır. Ekim alanlarındaki azalma miktarı verimdeki artıştan fazla olduğundan üretim miktarı 22.000 ton seviyesine düşmüştür (Çizelge 3.).

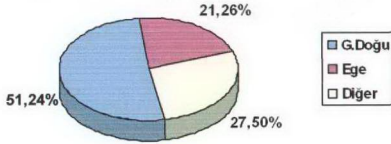
Ülkemizde susam daha çok tahin, tahin helvası, kuru pasta ve simit gibi mamullerin imalatında kullanılır. Susam yağı sabunculukta, kolay bozulmadığı ve deri tarafından çabuk emildiği için de kozmetik sanayisinde kullanılır. Küspesi kaliteli bir hayvan yemi niteliğindedir.

Çizelge 3. Türkiye Susam Üretimi (İTB, 2003)

Yıllar	Ekiliş (ha)	Verim (kg/ha)	Üretim (Ton)
1999	51.000	550	28.000
2000	50.900	468	23.800
2001	50.000	460	23.000
2002	48.000	458	22.000
2003	44.000	500	22.000

Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Türkiye’de susam üretiminin %51,24 ünü karşılayarak birinci sırayı almıştır. Ege bölgesi ise %21,26 ile ikinci sıradadır. Özellikle Akdeniz ve Ege Bölgelerinde ikinci ürün olarak susam

üretimi yaygındır. Ana ürün tarımında olduğu kadar ikinci ürün tarımında da yer alan susam, her kültür bitkisi ile ekim nöbetine girebilir.



Şekil 2 : Susam üretiminin bölgelere göre dağılışı

Ege Bölgesi susam rekoltesi, 2002/2003 sezonunda 5.4 bin ton olarak gerçekleşmiştir. Aynı sezon, Ege Bölgesi susam üretiminin %75'ini gerçekleştiren Muğla ilk, %15'ini gerçekleştiren Manisa ikinci sırayı almıştır (İTB, 2003).

Çizelge 4. Ege Bölgesi Susam Ekim Alanı ve Üretimi (İTB, 2003)

Bölge	2000/2001		2001/2002		2002/2003	
	Ekiliş (ha)	Üretim (ton)	Ekiliş (ha)	Üretim (ton)	Ekiliş (ha)	Üretim (ton)
Muğla	5.606	3.866	5.622	3.940	5.452	4.027
Manisa	1.531	713	1.168	692	1.762	785
Balıkesir	820	452	780	415	420	237
Denizli	314	189	418	255	353	219
Aydın	370	263	66	37	83	62
İzmir	136	120	92	52	63	50
Toplam	8.777	5.603	8.146	5.391	8.133	5.380

1.2. Susamın Ekonomik Değeri

Türkiye sınırlı miktarda susam ihracatı yapan bir ülkedir. 2003 yılı itibariyle en çok susam ihraç edilen ülkeler, Japonya, İspanya, Fransa, Fas, İtalya ve Ürdün'dür. Yapılan ihracat miktarı 4.200 ton, elde edilen gelir ise 5.1 milyon dolar civarındadır.

Çizelge 5. Son Yıllardaki Susam İthalat ve İhracat Değerleri
(DİE, 2002 ve İTB, 2003)

Yıllar	İthalat		İhracat	
	Miktar (Ton)	Değer (\$)	Miktar (Ton)	Değer (\$)
1999	19.468	13.378.348	3.050	4.512.195
2000	23.147	10.903.312	3.528	4.709.395
2001	38.095	18.230.169	4.554	4.799.552
2002	70.014	33.512.196	3.912	4.459.333
2003	66.000	43.100.000	4.200	5.100.000

Uygulanan tarım politikaları ve projelere rağmen üretim maliyetleri artmış, belli bir düzeyi aşamayan susam üretimi, artan talebi karşılayamamıştır. Bunun sonucu olarak, üretim – tüketim dengesi ithalat yoluyla sağlanmaya çalışılmaktadır.

Türkiye'nin susam ithalatını gerçekleştirdiği başlıca ülkeler, Hindistan, Etiyopya, Nijerya, Tanzanya, Afganistan ve Sudan'dır. 2003 yılında Türkiye'nin susam ithalat miktarı 66.000 ton, ithalatın maliyeti ise 43.1 milyon dolar dolaylarındadır (İTB,2003).

1.3. Susam Mekanizasyonu

1.3.1. İklim ve Toprak İstekleri

Susam sıcaklığı seven bir bitkidir. Tohumların çimlenmesi esnasında toprak sıcaklığının 17 – 18 °C'nin altına, 90 – 120 günlük gelişme döneminde ise ortalama sıcaklığın 20 °C'nin altına düşmemesi gerekir.

Susam, toprak isteği bakımından fazla seçici olmamasına karşın, en iyi şekilde kumlu – killi, alüvyal topraklarda yetişir. Susam yetiştiriciliği yapılacak toprağın fazla killi ve kireçli olmaması gerekir.

1.3.2. Toprak Hazırlığı

Çimlenme gücü yüksek olmasına karşın, tohumlarının küçüklüğü nedeniyle çıkış gücü düşük olan susamın ekimi için iyi bir toprak hazırlığı gerekmektedir.

1.3.2.1. Ana Ürün Toprak Hazırlığı

Toprak hazırlığına sonbaharda başlanır. Tarla pullukla 20 – 25 cm derinlikte sürülür. Toprağın kışa sürülmüş olarak girmesi su alımını artırır. İlk sürümden sonra yağışlar nedeniyle otlanma olursa, kışa girmeden toprak kazayağı ile 10 – 15 cm derinlikte sürülerek otlar toprağa gömülür.



Şekil 3 : Pullukla yapılan toprak hazırlığı

İlkbaharda toprak tava gelince, yüzeysel olarak pulluk ile sürülür, kültivatör veya diskaro ile işlenir. İklim koşullarına göre ekim öncesi tav sulaması yapılabilir. Ekim kombine ekim makinası ile yapılmayacaksa, santrifij gübre dağıtma makinası ile gübre verilir.

Yabancı ot problemi varsa ilaçlama yapılabilir. Gübre ve ilaç tırmık ve diskaro ile ekim derinliğinde toprağa karıştırılır. Sürgü çekilerek toprak bastırılır ve ekime hazır duruma getirilir. Tırmık ve sürgünün kullanımı sayesinde, tesviye işlemi de gerçekleştirilmiş olur.

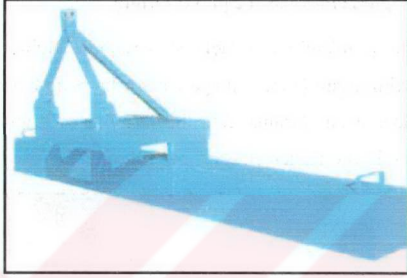


Şekil 4 : Diskaro ile toprak hazırlığı (Özdöken)

1.3.2.2. İkinci Ürün Toprak Hazırlığı

İkinci ürün ekimi genellikle buğday veya arpa hasadını izler. İkinci ürün susam yetiştirilecek tarlalarda, araz yüksekliği mümkün olduğunca kısa bırakılacak şekilde hasat yapılmalı, sap – saman ve yabancı otları tırmık ile temizlenmiş tarla sulama için bölmelere ayrılmalıdır. Toprak yeterince sulandıktan sonra hava sıcaklığına bağlı olarak 5 – 7 gün içerisinde tava gelecektir. Tava gelen toprak, pulluk ile yaklaşık 20 cm derinlikte sürülür ve ardından gübrenir.

Yabancı ot ilacı, ihtiyaç duyuluyorsa uygulanır. Gübre ve ilaç, tırmık ve diskaro ile toprağa karıştırılır. Sürgü ile bastırıldıktan sonra tarla ekime hazır duruma gelir.



Şekil 5: Toprağın bastırılmasında kullanılan sürgü (Gemcioğlu)

1.3.3. Gübreleme

Susamın gelişme süresinin kısa olması nedeniyle, verilecek gübrenin tamamının ekim öncesi atılması uygundur. Verilecek gübrenin çeşit ve miktarı, yöre koşulları ve üreticinin olanaklarına göre belirlenir.

İyi verim alabilmek için, dekara saf madde olarak 7 – 8 kg azot, 5 – 6 kg fosfor ve toprakta yeterli düzeyde bulunmuyorsa 5 – 6 kg potasyum verilmelidir.

Susam üretiminde ortalama 6,23 kg/da azot, 2,53 kg/da fosfor ve 1,12 kg/da potasyum kullanıldığı belirlenmiştir. Gübreli koşullarda yaklaşık 75 kg/da, gübresiz koşullarda ise yaklaşık 50 kg/da verim elde edildiği görülmüştür. Her ne kadar gübreli koşullarda elde edilen verim yüksekse de, yetersiz gübre kullanımı nedeniyle potansiyel verimin oldukça altındadır (TAN, 1999).



Şekil 6 : Gübreleme İşlemi

1.3.4. Ekim Zamanı ve Yöntemleri

Ekim zamanını toprak sıcaklığı belirler. Susam, Ege bölgesi'nde ana ürün olarak, nisan ve mayıs aylarında, ikinci ürün olarak ise haziran veya temmuz ayının ilk yarısında ekilir. Çukurova'da nisan, Antalya'da mayısın ikinci yarısı – haziran, ikinci ürün olarak buğday – arpa hasadını takiben haziran veya temmuz ayının ilk yarısında ekilir.

Ekim işlemi iki şekilde uygulanmaktadır;

1. Tohum ince kum ile karıştırılarak serpilir, daha sonra yüzeysel olarak diskaro ve sürgü geçirilir.
2. Sıra arası 60 – 70 cm, sıra üzeri 15 – 25 cm olacak şekilde mibzerle ekilir.

Susamda ideal ekim derinliği 1,5 – 2,5 cm civarındadır. Ekim mümkün olduğunca günün erken saatlerinde yapılmalı, sıcak, kuru ve rüzgarlı havada yapılmamalıdır.

Toprağın tavından yararlanmak amacı ile sabah erken saatlerde ekim yapıldıktan sonra sürgü çekilerek toprak sıkıştırılır. Ekim serpme olarak yapıldıysa toprak, diskaro ile yüzeysel işleme tabi tutulup, sürgü ile bastırılır.

Serpme ekimde dekara 800 – 1000 g, ekim makinasıyla ekimde 250 – 400 g tohum kullanılmalıdır.(TAN, 1999; Tarım İl Müd.) Genellikle üreticiler arasında serpme ekimin tercih edildiği görülmüştür. Her ne kadar üreticiler edindikleri deneyim ile kullandıkları tohum miktarını azaltabilseler de, ekim makinasıyla ekime göre tohum tüketimi çok daha fazladır. Ayrıca, serpme ekimden sonra çıkışın tek düze olmaması ve yer yer sık olması nedeniyle yabancı ot mücadelesinin yeterince ve tekniğine göre yapılması güçleşir. Bu verimi olumsuz etkiler. Özellikle ekim makinasıyla sulu koşullarda ekimin yaygınlaşması ile daha az tohum kullanılacağı dolayısıyla maliyetin azalacağı ortadadır. Ayrıca sıraya ekim yapılması ile bakım masraflarının da azalacağı ifade edilebilir.

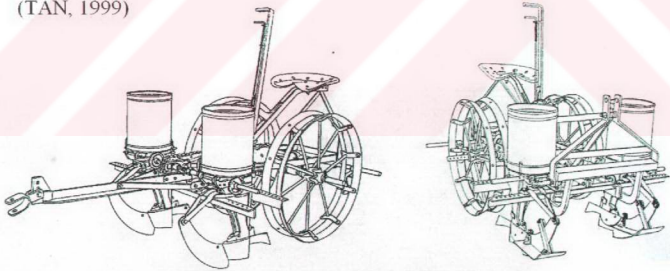


Şekil 7: Serpme ekim yapılmış bir susam tarlası (Tire – Kazantepe)



Şekil 8 : Sıraya ekilmiş bir susam tarlası (TAN, Ş.)

Ekim makinası kullanımı, mevcut şartlara göre değişiklik gösterir. Susam ekimi için özel olarak kullanılan bir ekim makinası olmadığından, mevcut olanaklara göre ekim makinalarının kullanıldığı görülmüştür. Örneğin pamuk üretiminin yoğun olduğu bölgelerde, pamuk ekim makinaları, uygun ekim plakaları ile susam ekiminde kullanılmaktadır. (TAN, 1999)



Şekil 9 : Çekme ve asma tip pamuk ekim makinaları (Azim)

1.3.5. Bakım İşlemleri

Susam bitkisinde diğerkültür bitkilerinde olduğu gibi zamanında yapılacak bakım işlemleri büyük önem taşımaktadır. Ekimden sonra çıkan bitkiler narin yapılıdır ve gelişmeleri yavaş olur.

Susam bitkisinin çeşidi, hava ve toprak koşullarının durumuna göre yetişirken geçirdiği evreler şöyle sıralanabilir; (TAN, 1999)

- Ekimden sonra 4 – 7 gün içinde çıkış gerçekleşir.
- 20 – 25 gün sonra 10 – 15 cm boya ulaşır. (Tekleme)
- 35 – 40 gün sonra 30 – 35 cm boya ulaşır. (Boğaz doldurma)
- 60 – 75 gün sonra çiçeklenme görülür.
- 110 – 130 gün içinde olgunlaşır ve hasat edilir.

Yabancı otlarla mücadele, toprak yüzeyinin kabartılarak neminin korunması ve yüksek verim açısından çapanın zamanında yapılması önem taşımaktadır. Otlanma durumuna göre el ile veya sıraya ekim yapılmış ise makina ile çapalama işlemi yapılabilir.



Şekil 10: El ile çapa işlemi (Menemen)

Susamda iki defa çapalama yapılır. Birincisi tekleme sırasında, bitkiler 10 – 15 cm boya geldiğinde yapılır. Tekleme için yapılan bu çapa işlemi sırasında kazayağı ile sıra araları sürülerek toprak kabartılır.



Şekil 11: Tekleme işlemi (Menemen)

Eğer olanağı varsa freze de kullanılarak daha etkin bir işleme yapılabilir. Bu sayede, varsa kaymak tabakası kırılmış, yabancı ot ile mücadele edilmiş olunur. Sıra üzerindeki yabancı otlar el çapası ile temizlenmelidir. Susam bitkileri sıra üzeri bitki aralığı 10 – 15 cm olacak şekilde teklenir.



Şekil 12 : Frezeli araççapa makinası (Sönmezler)

Bitkiler 30 – 35 cm boya geldiğinde ikinci çapalama işlemi uygulanır. Boğaz doldurma, karık açma ve ot çapası bu evrede gerçekleştirilir. Bu işlemler işgücü olan işletmelerde el çapası ile yapılabileceği gibi, olanağı bulunan işletmelerde boğaz doldurma pulluğu veya kazayağı ile de yapılabilir. Bu sayede sıra aralarındaki toprak kabartılır, otlarla mücadele edilir ,boğaz doldurulur ve sulama için karıklar açılır.



Şekil 13: Karık açma işlemi (Menemen)

Kazayağı veya pulluk ile yapılacak boğaz doldurma işlemi 8 – 10 cm' den fazla derinlikte yapılmamalıdır. Çünkü derin yapılacak işlem, bitkilerin yan köklerinin açıkta kalmasına, zarar görmesine ve gereksiz yere nem kaybı nedeniyle verim düşmesine neden olabilir. Ayrıca çapa ve boğaz doldurma işleminin zamanından önce yapılması, bazı geç çıkan fideciklerin toprak altında kalmasına, geç yapılması ise gelişmiş bitkilerin, traktör veya alet ile teması sonucu zarar görmesine neden olabilir.



Şekil 14: Boğaz doldurma işlemi (Menemen)

Yabancı otlarla mücadelede temiz tohum kullanımı, çapalama ve tarla kenarındaki yabancı otlarla mücadele önem taşımaktadır.

1.3.6. Sulama

Susam bitkisi çok fazla su ihtiyacı duymaz. Ancak yetiştirme süresince yapılacak düzenli sulamalarla verim arttırılabilir. Susam özellikle ikinci ürün olarak ekildiğinde mutlaka sulama yapılmalıdır.

Çiçeklenmenin başlangıcında ve ortasında olmak üzere 2 – 3 defa sulama yapılırsa verim artışına olumlu etkisi olur. Sulama tava usulü yapılmalı, aşırı göllenmeden kaçınılmalıdır. Hava durumuna ve bitki ihtiyacına göre karık usulü sulama ile takviye yapılabilir.

1.3.7. Hastalık ve Zararlılarla Mücadele

Hastalık ve zararlılarla mücadelede, kültürel önlemler büyük önem taşır. Genel olarak yabancı otlarla mücadeleye ve tarla temizliğine önem verilmeli, tarlada bitki artıkları bırakılmamalı ve iyi bir toprak işleme yapılmalıdır. Hastalıklı bitkiler tespit edilip sökülerek imha edilmelidir. Gerekirse ekimden önce tohumun uygun ilaçlarla ilaçlaması yapılmalıdır.



Şekil 15: İlaçlama işlemi

Susamda görülen hastalık ve zararlılar şöyle sıralanabilir; (TAN, 1999)

- Zararlılar
 - Bozkurt (*Agrotis segetum* Schiff.)
 - Susam güvesi (*Antigastra catalaunalis* Duponchal)
 - Yaprak biti (*Aphis gossypii* Glover)
 - Beyaz sinek (*Bemisia tabaci*)
- Hastalıklar
 - Solgunluk
 - Kök çürüklüğü
 - Susam bakteri solgunluğu (*Fusarium* spp.)
 - Yaprak leke hastalığı (*Cercospora* spp.)
 - Susam alternaryası (*Alternaria sesamicola*)

Zararlı böceklerden çok yabancı otlar daha önemli bir sorundur. Eğer mümkünse ekimin serpme değil de sıraya yapılması ileride yetiştirme döneminde yabancı ot ile mücadele için büyük kolaylık sağlayacaktır.

1.3.8. Hasat – Harman ve Depolama

Susam bitkisinde kapsüllerin hepsi aynı anda olgunlaşmaz. Hepsinin olgunlaşması beklenirse, erken olgunlaşan kapsüllerde oluşan çatlamlar nedeniyle tohumlar dökülür ve ürün kaybı meydana gelir. Bu nedenle çiçeklenmenin durduğu, bitkilerin yaprak ve kapsüllerinin sarardığı, alt yaprakların kısmen döküldüğü ve alt kapsüllerin sarararak uçlarının çatladığı zaman hasat yapılmalıdır.

Susam tarımında kapsüllerin çatlayarak açılması nedeniyle hasatta mekanizasyon uygulanamamaktadır. Hasat, bitkinin elle sökülmesi veya toprağa yakın yerden kesimi ile yapılır. Gelişmenin bitki söküldükten sonra bir süre devam etmesi nedeniyle, elle sökülme tercih edilmektedir.

Hasat edilen bitkiler, harman yerinde düz bir toprak veya beton zemin üzerinde kökleri aşağı gelecek şekilde çatı şeklinde dizilir. Bu dizilime halk arasında tokurcun adı verilir.



Şekil 16 : Kurumaya bırakılmış susam bitkileri

Kurutulduktan sonra sopa ile dövülerek silkelendir. Silkeleme işlemi temiz naylon örtü veya branda üzerinde kalın ve ince eleklerden yararlanılarak yapılır.

Susam yağlı tohum olduğundan, hava sirkülasyonunun iyi olduğu, kuru bir yerde saklanmalıdır.

Susam, ülkemiz için ekonomik önemi olan bitkilerden biridir. Susam tohumunun çimlenme gücü yüksek olmasına rağmen, küçük boyutları nedeniyle çıkış gücü düşüktür. Bu nedenle susam yetiştiriciliğinin en sorunlu aşaması ekim işlemidir. Bu çalışmanın amacı, susam tohumu ekiminde, geleneksel kuru tohum ekimine göre çimlendirilmiş tohum ekim tekniğinin kullanılmasının olası avantajlarını ortaya koymaktır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Çimlendirilmiş tohumların ekim tekniği çalışmaları sebze bitkileri ağırlıklıdır. Bazı çiçek, ağaç, çim ve hububat türlerinde de faydalı olduğu görülmüş olmasına karşın susam üzerinde yürütülen bu çalışma, ülkemizde bilindiği kadarıyla ilk olma özelliğine sahiptir.

Komatsuzaki at all (2003) tarafından yapılan çalışmada, kahverengi pirinç tohumunun içerdiği aminobütrik asit (GABA) miktarının en yüksek seviyesinin belirlenmesi amacıyla ön çimlendirme yöntemi kullanılmıştır.

Azevedo at all (2003) sulama suyundaki tuzluluğun susamın çimlenmesine ve gelişimine etkisini ve hangi susam türünün tuzluluğa karşı daha hassas olduğunu belirlemek amacıyla, değişik tuzluluk düzeylerinde susamın çimlenmesine yönelik laboratuvar denemeleri yapmışlardır. Dört susam türünde sekiz farklı tuzluluk düzeyinde yapılan denemeler sonucunda tüm susam türlerinde tuzluluğun artışı ile beraber çimlenme yüzdesinin azaldığı ve hipokotil gelişiminin olumsuz etkilendiği ortaya konmuştur.

Şahin (1998) bazı ıslatılmış sebze tohumlarının ekim tekniği üzerine yaptığı çalışmada, klasik kuru tohum ekim yöntemine alternatif olarak geliştirilen jelle ekim yönteminin, erkencilik ve yüksek tarla çıkış derecesi sağladığı, bitkilerin farklı zamanlarda toprak yüzeyine çıkması ile ilgili sorunları ortadan kaldırdığı sonucuna ulaşmıştır. Şahin'in yaptığı bir diğer saptama da çimlendirilmiş tohumların jelle ekiminin, üzerinde çalışma

yapılan bütün türlerde erkencilik ve çıkış yüzdesi üzerinde olumlu etkisi olduğudur.

Currah at all (1974), havuç, marul ve kereviz tohumlarını çimlendirdikten sonra, Elliot (1966) tarafından geliştirilen çimlendirilmiş tohumları ekim makinası ile ekmişlerdir. Denemeler sonucunda, tüm bitkilerde çimlendirilmiş tohumların ekiminde kuru tohumlara göre erken ve düzgün bir tarla çıkışı elde etmişlerdir.

Barut (2005) kaplanmış susam tohumlarının tek dane ekim olanakları üzerine yaptığı çalışmada, kaplanmış ve çıplak susam tohumlarını tek dane ekim yaparak karşılaştırmalar yapmış, kaplanmış tohumların tek dane ekiminin sıra üzeri ekim düzgünlüğünü sağlamasına karşın, tarla çıkışına ve ortalama çıkış süresine olumsuz etki ettiği sonucuna varmıştır.

Önal (1995), çimlendirilmiş tohumların ekiminin, çıplak kuru tohumun ekimine göre üstünlüğünü irdeleyerek, çıplak kuru tohumun ekiminde düzgün tarla çıkışının sağlanamamasının nedenini , bu tohumların topraktan değişik düzeylerde su alması olarak belirtmiştir.

Çimlendirilmiş tohumların jelle ekiminin denemelerle ve pek çok kaynakla belirlenmiş, tarla çıkışı üzerindeki olumlu etkilerinin yanı sıra taşıyıcı maddenin (Jel) sağladığı kolaylıklar da vardır. Jele bitki gıda maddeleri, zararlılara ve hastalıklara karşı ilaçlar ve büyüme hormonları katılarak verim artışı sağlanabilir (Önal,1995).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Tohumluk

Denemelerde Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından ıslah edilerek, tescil ettirilen ana ve ikinci ürün koşullarına uygun, bol dallanan, uzun boylu, bol kapsüllü ve yüksek verimli Beyaz Susam çeşidi olan TAN 99 kullanılmıştır.



Şekil 17 : TAN 99 susam tohumları

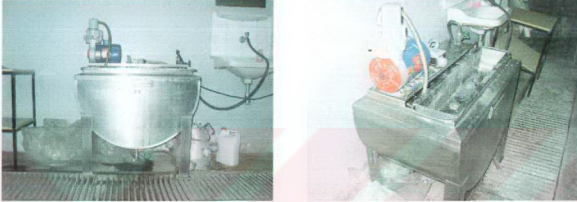
Taneler beyaz (hafif kirli beyaz) renktedir. 1000 tane ağırlığı 3.71g. olarak ölçülmüştür.

Çizelge 6 : Ortalama Tohum Ölçüleri ve Küresellik Derecesi ($K = \frac{\sqrt[3]{abc}}{a}$)

Ortalama Tohum Ölçüleri (mm)		Küresellik (K)
Uzunluk (a)	3,55	52,532
Genişlik (b)	2,03	
Kalınlık (c)	0,9	

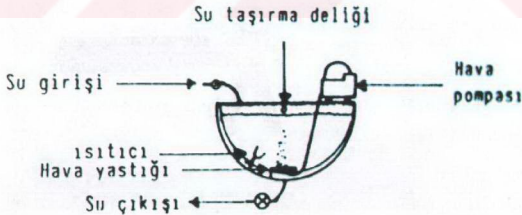
3.1.2. Çimlendirme Cihazı

Tohumların çimlendirilmesinde Fluid Drilling Limited Firması'nın (İngiltere) üretimi olan, E.Ü.Z.F. Tarım Makinaları Bölümünde bulunan, tohum çimlendirme cihazı kullanılmıştır.



Şekil 18 : Tohum çimlendirme cihazı

Cihaz üzerinde, suyun sürekli devridaim yapmasını sağlamaya yarayan su girişi ve su çıkışı, su sıcaklığını ayarlamaya yarayan ısıtıcı, su düzeyinin belirlenenin üzerine çıkmasını engelleyen bir su taşıma deliği ve suyun oksijen miktarını artıran hava pompası yer almaktadır.



Şekil 19 : Tohum çimlendirme cihazının şematik gösterimi

(ÖNAL, 1995)

3.1.3. Taşıyıcı Madde (Jel)

Çimlendirilmiş tohumların zedelenmeden ve kurumadan ekiminin yapılabilmesi için koruyucu bir taşıyıcı maddeye ihtiyaç vardır. Bu nedenle kullanılan “Laponite FD No. 1” jel tozu su ile uygun ölçüde (1 litre suya 15 gram) karıştırılarak jel elde edilmiştir. Laponite, toksik olmayan bir madde olup, endüstride kozmetik sanayinde, diş macunu, boya ve kağıt fabrikalarında kullanılmaktadır.(ÖNAL, 1995)

3.1.4. Çimlendirilmiş Tohumları Ekici Düzen

Çimlendirilmiş susam tohumları jel ile susam konsantrasyonu 480 tohum/litre olacak şekilde karıştırıldıktan sonra, bir sopa yardımıyla basitçe açılan, 3 m boyundaki, derinliği 2 cm.yi aşmayan çizilere ekimin hassasiyetini sağlamak amacıyla, bir silikon tabancası ile ekilmiş, üzerleri el ile kapatılarak hafifçe bastırılmıştır. Silikon tabancasının içine yerleştirilen boş silikon tüpü 310 ml hacindedir.

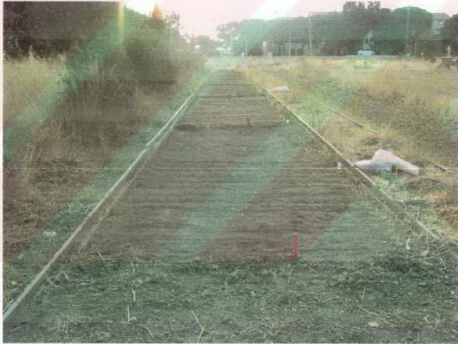


Şekil 20: Silikon Tabancası

3.1.5. Deneme Alanı ve İklim

Denemede, iki farklı toprak yapısına sahip (kumlu – tınlı ve kumlu – killi – tınlı), E.Ü.Z.F. Tarım Makinaları Bölümü'nde bulunan vejetasyon kanalı kullanılmıştır.

Düzgün bir tohum yatağı hazırlamak amacıyla deneme alanına tesviye işlemi uygulanmıştır. Toprağın keseklerini ufalamak, yabancı otları ortadan kaldırmak ve toprağı bir miktar kabartarak havalandırmak amacıyla freze, toprak yüzeyinin düzgünlüğünü sağlamak ve toprağı bastırmak amacıyla sürgü, kalan yabancı otları sökmek ve temizlemek amacıyla çapa ve tırmık, kalan taş ve otların alan dışına çıkarılması amacıyla da kürek kullanılmıştır.



Şekil 21 : E.Ü.Z.F. Tarım Makinaları Bölümü'ne ait vejetasyon kanalı

Vejetasyon kanalının iki bölümündeki toprakların kum – kil ve mil fraksiyonları hidrometre metodu ile (BAVER, 1956) E.Ü.Z.F. Toprak Bölümü Laboratuvarlarında tespit edilmiştir. Deneme topraklarının bünye analiz sonuçları Çizelge 7'de verilmiştir.

Çizelge 7 : Deneme Topraklarının Bünye Analiz Sonuçları

Deneme Toprakları	Kum (%)	Kil (%)	Mil (%)	Bünye
Kanal A Toprağı	53,20	21,16	25,64	Kumlu – Killi – Tın
Kanal B Toprağı	57,20	9,16	33,64	Kumlu – Tın

Deneme topraklarının tarla kapasiteleri, bu toprakların rutubet ekivalan değerlerinden faydalanarak bulunmuştur. Laboratuarda saptanan rutubet ekivalan değerlerinden (P_{mc}) tarla kapasitesine (P_{fc}) şu formülle geçilmiştir (SÖNMEZ, 1960).

$$P_{fc} = 0,865 P_{mc} + 2,62$$

Tarla kapasitesi değerleri Kanal A Toprağında % 19,42, Kanal B Toprağında % 15,52 olarak bulunmuştur.

Deneme topraklarında belirlenen, likit limit ve plastik limit değerleriyle bu değerlere göre hesap yoluyla bulunan plastik indeks değerleri Çizelge 8’de verilmiştir (ÖNAL, 1971).

Çizelge 8: Deneme topraklarının konsistans sınırları

Deneme Toprağı	Likit limit	Plastik limit	Plastik indeks
Kanal A	30,30	16,30	14,00
Kanal B	24,90	20,50	4,40

Deneme periyodunda (23 Eylül – 5 Ekim), vejetasyon kanalının hemen yanında olan meteoroloji istasyonu kayıtlarından, 5 cm derinlikteki ortalama toprak sıcaklıkları, hava sıcaklıkları ve nispi nem değerleri alınarak Ek 1’de verilmiştir. Aynı meteoroloji istasyonundan, susamın 1. ürün olarak yetiştirildiği nisan – mayıs dönemine ait meteorolojik kayıtlar Ek 2’de; 2. ürün dönemine (15 haziran – 15 temmuz) ait meteorolojik veriler ise Ek 3’de toplu olarak sunulmuştur. Ek 1 ve Ek 2’nin birlikte

incelenmesinden, 1. ürün susamın olağan ekim süresindeki (nisan ortası – mayıs ortası) 5 cm derinlikteki toprak sıcaklığının, hava sıcaklığının ve hava nispi neminin, benzerlik gösterdiği söylenebilir. Bu nedenle, denemelerde elde edilen sonuçlardan, 1. ve 2. ürün susam ekimine ilişkin çalışmalarda yol gösterici olarak yararlanılabilir.

3.2. Yöntem

3.2.1 Denemelerin Düzenlenmesi

3.2.1.1. Vejetasyon Kanalı Denemelerinin Düzenlenmesi

E.Ü.Z.F. Tarım Makinaları Bölümü vejetasyon kanalında gerçekleştirilen denemeler *“Bölünen Bölünmüş Parseller (Split – Split – Plot) Yöntemi”* ne göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Deneme varyantları şunlardır:

A: Toprak Bünyesi

1. Orta Bünye (kumlu – tınlı)
2. Ağır Bünye (kumlu – killi – tınlı)

B: Toprak Nem Düzeyi

1. Az nemli
2. Tavlı

C: Ekim Uygulamaları

1. Kuru susam can suyu ile
2. Kuru susam can susuz
3. Islatılmış susam can suyu ile
4. Islatılmış susam can susuz
5. Çimlendirilmiş susam can suyu ile
6. Çimlendirilmiş susam can susuz

Deneme deseninde, toprak bünyesi ana parsel, toprak nemlilik düzeyi alt parsel, ekim uygulamaları ise minik parseller olarak belirlenmiştir.

Farklı koşullar sağlayabilmek için, vejetasyon kanalının halihazırda iki farklı bünyeden oluşan toprak yapısından yararlanılırken, farklı nemlilik koşulları sağlayabilmek amacıyla da uygun şekilde sulama yapılmıştır.

Vejetasyon kanalında, orta bünyeli (kumlu – tınlı) ve ağır bünyeli (kumlu – killi – tınlı) toprak bulunmaktadır. Sulama ile, 0-5, 5-10 ve 10-15 cm derinliklerden alınan toprak örneklerinin ortalaması olarak, orta bünyeli toprakta az nemli (%14,10) ve tınlı (%17,23) toprak koşulu; ağır bünyeli toprakta az nemli (%16,24) ve tınlı (%18,53) toprak koşulu oluşturulmuştur. Detaylı toprak nemi ölçme değerleri Ek 4’te verilmiştir. Farklı toprak nemindeki (az nemli ve tınlı) parsellere, kuru, ıslatılmış ve çimlendirilmiş tohumlar cansuyu verilerek ve verilmeyerek ekilmiştir.

3.2.1.2. Çimlendirme Cihazında Yapılan Denemelerin Düzenlenmesi

Tohumların hipokotil uzama hızının belirlenmesi için yapılan bu denemede, çimlendirme işlemi için Fluid Drilling Limited Firması'nın (İngiltere) üretimi olan tohum çimlendirme cihazı kullanılmıştır.

Tohumların 72 saatlik çimlenme periyodunda hipokotil uzunluklarının, 16. saatten başlayarak, gece – gündüz her 4 saatte bir belirlenebilmesi için Çizelge 9’da görülen plan hazırlanmıştır. Bu suretle, sadece 8.⁰⁰ – 20.⁰⁰ saatleri arasında ölçüm olanağı yaratılmıştır. Bu plan uyarınca tohumlar “sabah” ve “akşam” partisi olarak iki gruba ayrılmıştır. Çimlendirme cihazı su ile doldurulmuştur. Suyun sıcaklığı 23,5 ° C ye ayarlanmış ve cihaz çalıştırılmıştır. Önce saat 8:00 de “sabah” partisi 250 şer tohum içeren 4 grup halinde cihaza yerleştirilmiştir. “Akşam” partisi saat 18:00 de 250 şer tohum içeren 4 grup halinde cihaza yerleştirilmiştir. Her ölçüm için 50 adet tohum kaplardan alınmıştır.

Çizelge 9 : Hipokotil uzunluğu ölçüm planı

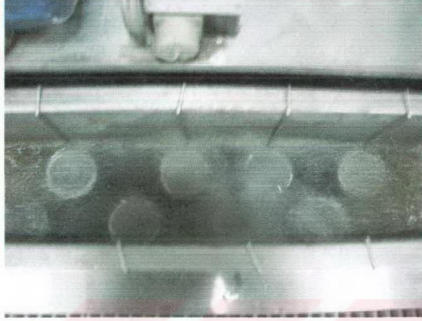
	Sabah Partisi	AkşamPartisi
	Saatler	08:00
12:00		22:00
16:00		02:00
20:00		06:00
00:00		10:00
04:00		14:00
08:00		18:00
12:00		22:00
16:00		02:00
20:00		06:00
00:00		10:00
04:00		14:00
08:00		18:00
12:00		22:00
16:00		02:00
20:00		06:00
00:00		10:00
04:00		14:00
08:00	18:00	

Ölçüm alınan saatler turuncu renkle belirtilmiştir.

Hipokotil uzunlukları, bir büyüteç ve verniyerli kumpas yardımıyla 0,1 mm hassasiyetle ölçülmüştür.



Şekil 22 : Çimlendirme kapları



Şekil 23: Çimlendirme işlemi

3.2.2. Verilerin Elde Edilmesi

3.2.2.1. Tarla Çıkışının Belirlenmesi

Deneme varyantlarına göre çıkışın 10. gününde saptanan tarla çıkış değerleri (%) açı değerlerine transforme edilerek, bu değerlere varyans analizi uygulanmıştır.

Tarla çıkışı değerleri;

(Birim uzunlukta çıkan bitki sayısı / Bu uzunluğa atılan tohum sayısı) x 100 formülüne göre hesaplanmıştır (ÖNAL, 1995).

3.2.2.2. Ortalama Çıkış Süresinin (OÇS) Belirlenmesi

Ekimden sonra yapılan 10 günlük gözlem süresince, günlük çıkış miktarları saptanmış ve;

$$OÇS = (n_1D_1 + n_2D_2 + \dots + n_nD_n) / (n_1 + n_2 + \dots + n_n)$$

formülüne göre Ortalama Çıkış Süreleri (gün) belirlenmiştir (TOZAN, 1985). Bulunan değerler varyans analizine tabi tutulmuştur. Formülde : n_1 , n_2 ve n_n - D_1 , D_2 ve D_n günlerinde çıkan bitki sayısı, D_1 , D_2 ve D_n - 1., 2. ve n. günlerdir.

3.2.2.3. Bitki Büyümesinin Belirlenmesi

Çimlendirilmiş susam tohumu ekim tekniğinin diğer ekim yöntemlerine göre bitki gelişiminde olumlu etkisinin olup olmadığının belirlenmesi amacıyla, ekimden sonraki 13. ve 16. günde parsellerdeki bitki boyları ölçülmüş, ortalama değerler varyans analizine tabi tutulmuştur.

3.2.2.4. Hipokotil Uzunluğunun Ölçülmesi

Denemelerde kullanılan “TAN 99” beyaz susam çeşidinin çimlenme hızının belirlenmesi amacıyla, çimlendirme cihazında yapılan denemeler sırasında, susam tohumlarının hipokotil uzunlukları kumpas kullanılarak ölçülmüş, Microsoft Excel programında ortalamaları alınan değerler yardımıyla hipokotil uzunluğunun zamana bağlı olarak değişimi, grafik olarak gösterilmiştir (Şekil 48).

3.2.3. İstatistik Değerlendirme

Denemenin sonucunda elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirmelerinin yapılması amacıyla Totemstat ve Microsoft Excel kullanılmıştır.

4. SONUÇLAR

4. 1. Vejetasyon Kanalı Deneme Sonuçları

4. 1. 1. Tarla Çıkış Denemeleri Sonuçları

Deneme varyantlarına göre, ekimden sonraki 10. günde parsellerde belirlenen tarla çıkış değerleri (%) Çizelge 10'da verilmiştir.

Çizelge 10 : Tarla Çıkış Değerleri (%)

		Tarla Çıkış Değerleri (%)						
Toprak Bünyesi (A)	Toprak Nemi (B)	Uygulamalar (C)						Ort.
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	
Orta	Az Nem	20.0	34.0	70.9	56.2	82.2	56.7	53.3
	Tavlı	62.4	48.4	69.6	40.0	74.7	48.9	57.3
Ortalama		41.2	41.2	70.2	48.1	78.4	52.8	55.3
Ağır	Az Nem	46.4	17.7	58.4	12.7	75.8	37.6	41.4
	Tavlı	62.7	37.1	63.1	34.7	74.2	42.2	52.3
Ortalama		54.6	27.4	60.8	23.7	75.0	39.9	46.9
Genel Ortalama		47.9	34.3	65.5	35.9	76.7	46.3	51.1

Çizelgelerde kullanılan C1, C2, C3, C4, C5, C6 simgeleri sırasıyla, kuru cansulu, kuru cansusuz, ıslatılmış cansulu, ıslatılmış cansusuz, çimlendirilmiş cansulu, çimlendirilmiş cansusuz ekim uygulamalarını temsil etmektedir.

Çizelge 10'da görüldüğü gibi deneme sonucunda tarla çıkışının genel ortalaması % 51.1 olmuştur. Orta bünyeli topraktaki tarla çıkışı (% 55.3) ağır bünyeli topraktaki tarla çıkışından (% 46.9) yüksektir.

Yine aynı çizelgede, genelde cansuyunun yer aldığı tüm ekim uygulamalarının cansusuz olanlara göre tarla çıkışının yüksek olduğu görülmektedir. Buna rağmen orta bünyeli toprağın az nemli parselinde kuru tohumun cansulu olarak ekiminde % 20.0, cansusuz olarak ekiminde % 34.0 gibi daha yüksek bir değer elde edilmiştir. Buna, ince bir toprak tabakası ile (1.5 – 2 cm) kapatılan çizilerde ekimden hemen önce verilen cansuyunun yer yer kaymak tabakası oluşturmasının neden olabileceği düşünülmektedir.

Orta bünyeli toprağın az nemli parselinde çimlendirilmiş susam tohumunun cansuyu verilerek ekimi en yüksek (% 82.2) tarla çıkışını sağlamıştır. Genel ortalama değerlerinde de % 76.7 ile en yüksek tarla çıkışı saptanan çimlendirilmiş susam tohumunun cansuyu verilerek ekimini, % 65.5 ile ıslatılmış susam tohumun cansuyu verilerek ekimi izlemektedir.

Çizelge 10'daki (%) tarla çıkış değerleri açı değerlerine transforme edilerek (bkz. Ek 5), uygulanan varyans analizi sonuçları Çizelge 11'de gösterilmiştir. Çizelge 11'deki varyans analiz tablosu incelendiğinde, tarla çıkış değerlerine toprak bünyesinin istatistiksel olarak belirgin etkisinin olmadığı, buna karşılık toprak neminin (az nemli veya tavlı) %5 önem düzeyinde; ekim uygulamalarının (6 uygulama) %1 önem düzeyinde tarla çıkışına etkisinin olduğu görülmektedir.

Düşük toprak nemindeki, orta bünyeli toprakta, ağır bünyeli toprağa göre tarla çıkışı %5 önem düzeyinde yüksek bulunmuştur.

Çizelge 11 : Varyans Analiz Tablosu (Tarla Çıkışı)

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ort.	F Bulunan	F Olasılık	
					5%	1%
Tekerrür	2	417.945	208.973	3.739 ns	19.000	99.000
A	1	566.105	566.105	10.128 ns	18.510	98.500
Hata1	2	111.789	55.895			
B	1	368.969	368.969	9.262 *	7.710	21.200
AxB	1	125.374	125.374	3.148 ns	7.710	21.200
Hata2	4	159.372	39.843			
C	5	7512.101	1502.42	24.617 **	2.450	3.510
AxC	5	1029.843	205.969	3.375 *	2.450	3.510
BxC	5	1287.146	257.429	4.218 **	2.450	3.510
AxBxC	5	675.43	135.084	2.213 ns	2.450	3.510
Hata3	40	2441.313	61.033			
Genel	71	14695.375				
CV (A)	%16.38					
CV (B)	%13.83					
CV (C)	%17.11					

ns : önemsiz

* : önemli (Alfa %5 seviyesinde)

** : önemli (Alfa %1 seviyesinde)

Çoklu t Testi				Çoklu t Testi			
test edilen: Toprak Bünyesi (A)				test edilen: Nemlilik (B)			
Orijinal Sıra		Önem Sırası		Orijinal Sıra		Önem Sırası	
Orta Bün:1	48.452	1	48.452 a	AzNem:1	43.384	2	47.912 a
Tav: 2				Tav: 2	47.912	1	43.384 b
AğırBün: 2	42.844	2	42.844 a	LSD	4.130		
LSD	7.583			test edilen: ToprakxNemlilik (AxB)			
test edilen: Uygulama (C)				Orijinal Sıra		Önem Sırası	
C1: 1	43.438	5	63.409 a	Orta Bün:1	47.508	1	47.508 a
C2: 2	34.141	3	54.134 b	AğırBün: 2	39.261	2	39.261 b
C3: 3	54.134	1	43.438 c	LSD	5.841		
C4: 4	36.012	6	42.754 c	test edilen: ToprakxUygulama (AxC)			
C5: 5	63.409	4	36.012 d	Orijinal Sıra		Önem Sırası	
C6: 6	42.754	2	34.141 d	Orta Bün:1	39.263	2	47.612 a
LSD	6.446			AğırBün: 2	47.612	1	39.263 a
				LSD	9.116		
test edilen: NemlilikxUygulama (BxC)				test edilen: ToprakxNemlilikxUygulama (AxBxC)			
Orijinal Sıra		Önem Sırası		Orijinal Sıra		Önem Sırası	
AzNem:1	34.558	2	52317 a	Orta Bün:1	26.217	2	42.900 a
Tav: 2	52.317	1	34558 b	AğırBün: 2	42.900	1	26.217 b
LSD	9.116			LSD	12.891		

Denemelerde tavlı parsellerde tarla çıkışı, az nemli parsellere göre istatistiksel olarak (%5 önem düzeyi) daha iyi bulunmuştur (Çizelge 12). Tavlı parsellerde tarla çıkışı ortalaması % 54.8 iken, az nemli parsellerde % 47.4 olmuştur.

Çizelge 12: Toprak nemine göre tarla çıkış değerleri (%)

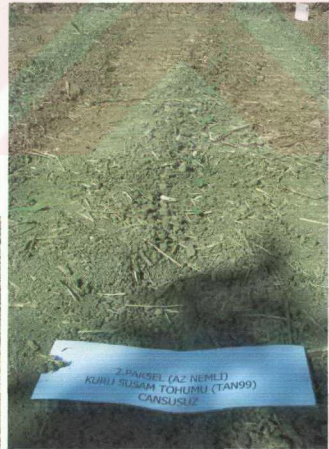
Toprak Nemi (Ort.)	Uygulamalar						Ort.
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	
Az Nemli	33.2	25.8	64.7	34.4	79.0	47.2	47.4
Tavlı	62.6	42.8	66.3	37.3	74.4	45.6	54.8
Ortalama	47.9	34.3	65.5	35.9	76.7	46.3	51.1

Çizelge 12'deki değerlerden anlaşılacağı üzere, gerek az nemli, gerekse tavlı topraklarda çimlendirilmiş tohumun cansulu olarak ekilmesi halinde tarla çıkış değeri, diğer uygulamalara göre %1 önem düzeyinde üstünlük göstermiştir. Bunu, ıslatılmış tohumun cansulu olarak ekimi izlemiştir. Çimlendirilmiş tohumun cansusuz veya kuru tohumun cansulu olarak ekilmesi arasında istatistiksel olarak belirgin bir fark bulunmamaktadır. Kuru veya ıslatılmış tohumun cansusuz olarak ekilmesi halinde her iki yöntemde de aynı düzeyde, düşük bir tarla çıkışı elde edilmiştir.

Bu durumu aşağıdaki şekillerde de görmek mümkündür (Şekil 22 - 43).



Şekil 24 : Kuru susam tohumu cansulu (Orta bünye – Az Nemli)



Şekil 25 : Kuru susam tohumu cansusuz (Orta bünye – Az Nemli)



Şekil 26 : Islatılmış susam tohumu cansulu (Orta bünye – Az Nemli)



Şekil 27: Islatılmış susam tohumu cansusuz (Orta bünye – Az Nemli)



Şekil 28 : Çimlendirilmiş susam tohumu cansulu (Orta bünye – Az Nemli)



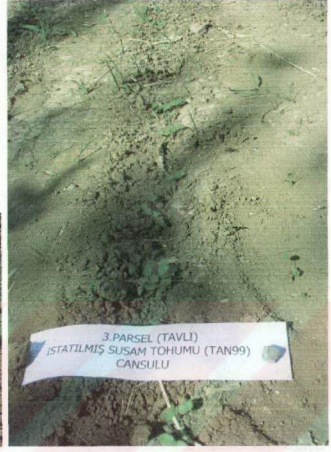
Şekil 29 : Çimlendirilmiş susam tohumu cansusuz (Orta bünye – Az Nemli)



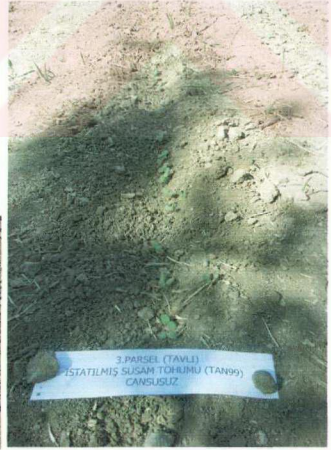
Şekil 30 : Kuru susam tohumu cansulu (Orta bünye – Tavlı)



Şekil 31 : Kuru susam tohumu cansusuz (Orta bünye – Tavlı)



Şekil 32 : İslatılmış susam tohumu cansulu (Orta bünye – Tavlı)



Şekil 33 : İslatılmış susam tohumu cansusuz (Orta bünye – Tavlı)



Şekil 34 : Çimlendirilmiş susam tohumu cansulu (Orta bünye – Tavlı)



Şekil 35: Çimlendirilmiş susam tohumu cansusuz (Orta bünye – Tavlı)



Şekil 36 : Kuru susam tohumu cansulu (Ağır bünye – Az Nemli)



Şekil 37 : Kuru susam tohumu cansusuz (Ağır bünye – Az Nemli)



Şekil 38 : Islatılmış susam tohumu cansulu (Ağır bünye – Az Nemli)



Şekil 39: Islatılmış susam tohumu cansusuz (Ağır bünye – Az Nemli)



Şekil 40:Çimlendirilmiş susam tohumu cansız (Ağır bünye – Az Nemli)



Şekil 41:Çimlendirilmiş susam tohumu cansız (Ağır bünye – Az Nemli)



Şekil 42 : Kuru susam tohumu cansulu (Ağır bünye – Tavlı)



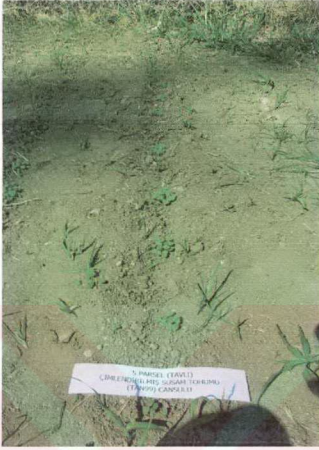
Şekil 43 : Kuru susam tohumu cansusuz (Ağır bünye – Tavlı)



Şekil 44 : Islatılmış susam tohumu cansulu (Ağır bünye – Tavlı)



Şekil 45: Islatılmış susam tohumu cansusuz (Ağır bünye – Tavlı)



Şekil 46: Çimlendirilmiş susam tohumu cansulu (Ağır bünye – Tavlı)



Şekil 47: Çimlendirilmiş susam tohumu cansuz (Ağır bünye – Tavlı)

Sonuç olarak, susamın ekiminde, tohumların çimlendirildikten sonra cansulu olarak ekilmesi tavsiye edilir. Eğer çiftçinin teknik olanakları buna el vermiyorsa, ikinci seçenek olarak, ıslatılmış tohumun cansulu olarak ekilmesi uygun olacaktır. Ege bölgesinde kimi çiftçilerin uyguladığı gibi kuru tohumun cansulu olarak ekimi tarla çıkışında bir miktar iyileştirme yapmasına rağmen, çimlendirilmiş veya ıslatılmış tohumun ekiminde elde edilen yüksek tarla çıkışını sağlamaktan uzaktır.



4. 1. 2. Ortalama Çıkış Süresi Deneme Sonuçları

Deneme varyantlarına göre, ekimden sonraki 10 uncu günde parsellerde belirlenen ortalama çıkış süreleri Çizelge 13’de verilmiştir.

Çizelge 13: Ortalama Çıkış Süreleri (gün)

Ortalama Çıkış Süreleri								
Toprak Bünyesi (A)	Toprak Nemi (B)	Uygulamalar (C)						Ort.
		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	
Orta	Az Nem	4.0	4.0	3.7	3.7	3.9	4.0	3.9
	Tavlı	4.0	4.0	4.0	4.3	4.0	3.7	4.0
Ortalama		4.0	4.0	3.9	4.0	4.0	3.9	3.9
Ağır	Az Nem	5.0	4.7	4.7	4.3	4.0	4.7	4.6
	Tavlı	4.3	4.7	4.3	4.0	4.3	4.3	4.3
Ortalama		4.7	4.7	4.5	4.2	4.2	4.5	4.4
Genel Ortalama		4.3	4.4	4.2	4.1	4.1	4.2	4.2

Çizelge 13’te görüldüğü gibi genel ortalama çıkış süresi 4.2 gün olarak bulunmuştur. Orta bünyeli (kumlu – tınlı) topraktaki ortalama çıkış süresi değeri 3.9 gün olarak, ağır bünyeli (kumlu – killi – tınlı) toprakta ise 4.4 gün olarak belirlenmiştir. Orta bünyeli topraktaki tavlı parselde, çimlendirilmiş susam tohumunun cansuz ekimi ile az nemli parselde, ıslatılmış susam tohumunun cansulu ve cansuz ekiminde en iyi ortalama çıkış süreleri (3.7 gün) saptanmıştır. Genel olarak ise çimlendirilmiş susam tohumunun cansuyu verilerek ve ıslatılmış susam tohumunun cansuz ekiminde en iyi ortalama çıkış süresi değeri (4.1 gün) görülmektedir.

Ortalama çıkış sürelerine ait verilere (bkz. Ek 6) uygulanan varyans analizi sonuçları Çizelge 14’de verilmiştir. Çizelge 14’deki varyans analiz tablosu incelendiğinde, ortalama çıkış sürelerine toprak bünyesi dışındaki faktörlerin istatistiksel olarak belirgin etkisinin olmadığı görülmektedir.

Çizelge 14 : Varyans Analiz Tablosu (Ortalama Çıkış Süresi)

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ort.	F Bulunan	F Olasılık	
					5%	1%
Tekerrür	2	0.480	0.240	1.134 ns	19.000	99.000
A	1	6.420	6.420	30.311 *	18.510	98.500
Hata1	2	0.424	0.212			
B	1	0.023	0.023	0.091 ns	7.710	21.200
AxB	1	0.781	0.782	3.045 ns	7.710	21.200
Hata2	4	1.026	0.257			
C	5	1.134	0.227	0.611 ns	2.450	3.510
AxC	5	0.434	0.087	0.234 ns	2.450	3.510
BxC	5	2.117	0.423	1.141 ns	2.450	3.510
AxBxC	5	1.240	0.248	0.668 ns	2.450	3.510
Hata3	40	14.850	0.371			
Genel	71	28.930				
CV (A)	%11.02		Çoklu t Testi			
CV (B)	%12.13		test edilen: Toprak Bünyesi (A)			
CV (C)	%14.59		Orijinal Sıra		Önem Sırası	
ns : önemsiz			Orta Bün:1	3.878	2	4.475 a
* : önemli (Alfa %5 seviyesinde)			AğırBün: 2	4.475	1	3.878 b
** : önemli (Alfa %1 seviyesinde)			LSD	0.467		

Yapılan istatistik analizde ortalama çıkış süresi, orta bünyeli toprakta, ağır bünyeli toprağa göre % 5 önem düzeyinde ortalama çıkış süresi daha düşük çıkmıştır.(Çizelge 13)

Çizelge 13'deki genel ortalama değerlerine ve Çizelge 14'deki karşılaştırmalara bakıldığında, her ne kadar çimlendirilmiş tohumun cansulu ve ıslatılmış tohumun cansuz ekiminde en düşük ortalama çıkış sürelerine erişilmiş olsa da, diğer ekim uygulamaları ile istatistiksel olarak belirgin bir farklılıkları bulunmadığı görülmektedir.

Çizelge 15'deki değerlerden anlaşılacağı üzere, gerek az nemli, gerekse tavlı topraklarda uygulamalar bazında ortalama çıkış süresinde çok düşük farklılıklar gözlemlenirken, genel ortalamaya bakıldığında az nemli ve tavlı topraklarda ortalama çıkış süresinin nemlilik bazında eşit olduğu göze çarpmaktadır.

Çizelge 15 : Toprak nemine göre ortalama çıkış süreleri (gün)

Toprak Nemi (Ort.)	Uygulamalar						Ort.
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	
Az Nemli	4.5	4.4	4.2	4.0	4.0	4.4	4.2
Tavlı	4.2	4.4	4.2	4.2	4.2	4.0	4.2
Ortalama	4.3	4.4	4.2	4.1	4.1	4.2	4.2

Sonuç olarak, susamın ekiminde, ağır bünyeli (kumlu – killi – tın) topraklardan çok, orta bünyeli (kumlu – tın) toprakların tercih edilmesi önerilebilir.

4. 1. 3. Bitki Büyümesi Deneme Sonuçları

Orta bünyeli (kumlu – tın) ve ağır bünyeli (kumlu – killi – tın) topraklarda az nemli ve tavlı parsellerde kuru, ıslatılmış ve çimlendirilmiş susam tohumlarıyla ekimde, ekimden sonraki 13. ve 16. günde parsellerde belirlenen bitki boyu değerleri sırasıyla, Çizelge 16 ve 17’ de verilmiştir.

Çizelge 16 : Ortalama Bitki Boyları – 13. gün

Ortalama Bitki Boyları (mm)								
Toprak Bünyesi (A)	Toprak Nemi (B)	Uygulamalar (C)						Ort.
		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	
Orta	Az Nem	18.0	19.8	18.6	22.4	26.3	23.9	21.5
	Tavlı	18.1	22.3	21.9	20.9	23.8	22.3	21.6
Ortalama		18.1	21.1	20.3	21.7	25.1	23.1	21.5
Ağır	Az Nem	14.6	17.5	18.9	16.1	25.5	23.9	19.4
	Tavlı	21.4	20.2	20.6	20.5	27.6	28.1	23.1
Ortalama		18.0	18.9	19.8	18.3	26.6	26.0	21.2
Genel Ortalama		18.1	20.0	20.0	20.0	25.8	24.6	21.4

Çizelge 16’da görüldüğü gibi ekimden sonraki 13. günde genel ortalama bitki boyu 21.4 mm.dir. Toprak bünyesi farklılığının etkisi görülmemiştir. Ağır bünyeli topraktaki az nemli parselde kuru susam tohumunun cansulu ekiminde en düşük ortalama bitki boyu değeri (14.6 mm) saptanmıştır. En yüksek ortalama bitki boyu değerleri ise ağır bünyeli topraktaki tavlı parselde çimlendirilmiş tohumun cansulu (27.6 mm) ve cansusuz (28.1 mm) olarak ekimi sonucu elde edilmiştir. Genel ortalama değerlerine bakıldığında yine çimlendirilerek cansulu (25.8 mm) ve cansusuz (24.6 mm) olarak ekilen tohumlar, ortalama bitki boyu değerlerinde diğer ekim uygulamalarına göre daha üstün durumdadır.

Çizelge 17 : Ortalama Bitki Boyları – 16. gün

		Ortalama Bitki Boyları (mm)						
Toprak	Toprak	Uygulamalar (C)						Ort.
Bünyesi (A)	Nemi (B)	C1	C2	C3	C4	C5	C6	
Orta	Az Nem	18.9	20.4	23.5	25.0	39.8	33.9	26.9
	Tavlı	23.5	24.3	29.4	25.9	43.9	36.5	30.6
Ortalama		21.2	22.4	26.5	25.5	41.9	35.2	28.8
Ağır	Az Nem	19.2	22.7	27.5	24.3	40.9	36.2	28.5
	Tavlı	26.7	26.8	28.9	30.1	44.8	39.5	32.8
Ortalama		23.0	24.8	28.2	27.2	42.9	37.9	30.6
Genel Ortalama		22.1	23.6	27.3	26.3	42.4	36.5	29.7

Çizelge 17’de görüldüğü gibi ekimden sonraki 16. günde genel ortalama bitki boyu 29.7 mm olmuştur. Toprak bünyesi farklılığının zamana bağlı olarak etkisi görülmeye başlamıştır. Orta bünyeli topraktaki ortalama bitki boyu değeri 28.8 mm iken ağır bünyeli toprakta 30.8 mm.dir. Orta bünyeli topraktaki az nemli parselde kuru susam tohumunun cansulu ekiminde en düşük ortalama bitki boyu değeri (18.9 mm) saptanmıştır. En yüksek ortalama bitki boyu değerleri çimlendirilmiş tohumun cansulu olarak ekiminde, ağır bünyeli topraktaki tavlı parselde 44.8 mm, orta bünyeli topraktaki tavlı parselde 43.9 mm olarak görülmektedir. Genel ortalama değerlerine bakıldığında yine çimlendirilerek cansulu (42.4 mm) ve cansusuz (36.5 mm) olarak ekilen tohumlar, ortalama bitki boyu değerlerinde diğer ekim uygulamalarına göre daha üstün durumdadır.

Ortalama bitki boylarına (bkz. Ek 7 ve Ek 8) uygulanan varyans analizi sonuçları 13. ve 16. gün için sırasıyla Çizelge 18 ve Çizelge 19’da verilmiştir.

Çizelge 18 : Varyans Analiz Tablosu (Bitki Gelişmesi – 13. gün)

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ort.	F Bulunan	F Olasılık		
					5%	1%	
Tekerrür	2	3.336	1.668	1.437 ns	19.000	99.000	
A	1	1.417	1.417	1.220 ns	18.510	98.500	
Hata1	2	2.322	1.161				
B	1	62.907	62.907	18.968 *	7.710	21.200	
AxB	1	59.223	59.223	17.858*	7.710	21.200	
Hata2	4	13.266	3.316				
C	5	561.748	112.350	37.347**	2.450	3.510	
AxC	5	77.826	15.565	5.174**	2.450	3.510	
BxC	5	24.536	4.907	1.631 ns	2.450	3.510	
AxBxC	5	46.109	9.222	3.066 *	2.450	3.510	
Hata3	40	120.330	3.008				
Genel	71	973.019					
CV (A)	%5.04		Çoklu t Testi				
CV (B)	%8.51		test edilen: Nemlilik (B)				
CV (C)	%8.11		Orijinal Sıra	Önem Sırası			
ns : önemsiz			Az Nem:1	20.453	2	22.322 a	
* : önemli (Alfa %5 seviyesinde)			Tav: 2	22.322	1	20.453 b	
** : önemli (Alfa %1 seviyesinde)			LSD	1.192			
test edilen: Uygulama (C)			test edilen:Orta BünyexUygulama (C)				
Orijinal Sıra	Önem Sırası		Orijinal Sıra	Önem Sırası			
C1: 1	18.025	5	25.817 a	C1: 1	18.050	5	25.067 a
C2: 2	19.967	6	24.542 a	C2: 2	21.050	6	23.117 ab
C3: 3	20.008	3	20.008 b	C3: 3	20.250	4	21.633 bc
C4: 4	19.967	2	19.967 b	C4: 4	21.633	2	21.050 c
C5: 5	25.817	4	19.967 b	C5: 5	25.067	3	20.250 c
C6: 6	24.542	1	18.025 c	C6: 6	23.117	1	18.050 d
LSD	1.431			LSD	2.024		
test edilen:Ağır BünyexUygulama (C)							
Orijinal Sıra	Önem Sırası						
C1: 1	18.000	5	26.567 a				
C2: 2	18.883	6	25.967 a				
C3: 3	19.767	3	19.767 b				
C4: 4	18.300	2	18.883 b				
C5: 5	26.567	4	18.300 b				
C6: 6	25.967	1	18.000 b				
LSD	2.024						

13. güne ait Çizelge 18'deki varyans analiz tablosu incelendiğinde, bitki boyu değerlerine, toprak bünyesinin istatistiksel olarak belirgin etkisinin olmadığı, buna karşılık, toprak neminin (az nemli veya tavlı), toprak bünyesi – nemlilik interaksiyonunun ve toprak bünyesi – nemlilik – uygulama interaksiyonunun %5 önem düzeyinde; uygulamaların (6 uygulama) ve toprak bünyesi – uygulama interaksiyonunun %1 önem düzeyinde etkisinin olduğu görülmektedir.

Çizelge 19 : Varyans Analiz Tablosu (Bitki Gelişmesi – 16. gün)

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ort.	F Bulunan	F Olasılık	
					5%	1%
Tekerrür	2	3.640	1.820	0.539 ns	19.000	99.000
A	1	63.281	63.281	18.750 *	18.510	98.500
Hata1	2	6.750	3.375			
B	1	289.201	289.201	310.320 **	7.710	21.200
AxB	1	1.967	1.967	2.110 ns	7.710	21.200
Hata2	4	3.728	0.932			
C	5	3835.766	767.153	200.185**	2.450	3.510
AxC	5	5.436	1.087	0.284 ns	2.450	3.510
BxC	5	17.410	3.482	0.909 ns	2.450	3.510
AxBxC	5	39.111	7.822	2.041 ns	2.450	3.510
Hata3	40	153.289	3.832			
Genel	71	4419.579				
CV (A)	%6.19			Çoklu t Testi		
CV (B)	%3.25			test edilen: Toprak Bünyesi (A)		
CV (C)	%6.59			Orijinal Sıra	Önem Sırası	
ns : önemsiz			Orta: 1	28.750	2	30.625 a
* : önemli (Alfa %5 seviyesinde)			Ağır: 2	30.625	1	28.750 b
** : önemli (Alfa %1 seviyesinde)			LSD	1.863		
				test edilen: Uygulama (C)		
				Çoklu t Testi		
				test edilen: Nemlilik (B)		
				Orijinal Sıra	Önem Sırası	
C1: 1	22.075	5	42.358 a	Az Nem: 1	27.683	2
C2: 2	23.558	6	36.508 b	Tav: 2	31.692	1
C3: 3	27.325	3	27.325 c	LSD	0.932	
C4: 4	26.300	4	26.300 c			
C5: 5	42.358	2	23.558 d			
C6: 6	36.508	1	22.075 d			
LSD	1.615					

16. güne ait Çizelge 19'daki varyans analiz tablosu incelendiğinde ise, toprak bünyesinin ve nemliliğın zamanla önem kazandığı, toprak bünyesi – nemlilik, toprak bünyesi – uygulama, toprak bünyesi – nemlilik – uygulama interaksiyonlarının önem kaybettiği görölmektedir.

Ekimden sonraki 16 günlük süreci değerlendiren Çizelge 19 incelendiğinde, ağır bünyeli topraktaki bitki gelişiminin orta bünyeli topraktakine göre %5 önem düzeyinde daha iyi olduğu görölmektedir.

Ekimden 13 gün sonra, yüksek toprak neminde (nemlilik 2) bitki gelişmesi %5 önem düzeyinde daha iyidir. Ekimden 16 gün sonra önem düzeyi %1 seviyesine çıkmıştır. (Çizelge 18 ve 19) Buna göre, orta ve ağır bünyeli topraklarda az nemli ve tavlı parsellerde cansulu ve cansuz olarak kuru, ıslatılmış ve çimlendirilmiş tohumların ekiminde, tavlı parsellerde, az nemli parsellere göre % 1 önem düzeyinde bitki gelişmesi daha iyidir. (Çizelge 21)

Çizelge 20: Toprak nemine göre bitki boyları (mm) – 13.gün

Toprak Nemi (Ort.)	Uygulamalar						Ort.
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	
Az Nemli	16.3	18.7	18.8	19.3	25.9	23.9	20.5
Tavlı	19.8	21.3	21.3	20.7	25.7	25.2	22.3
Ortalama	18.1	20.0	20.0	20.0	25.8	24.6	21.4

Çizelge 21: Toprak nemine göre bitki boyları (mm) – 16.gün

Toprak Nemi (Ort.)	Uygulamalar						Ort.
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	
Az Nemli	19.1	21.6	25.5	24.7	40.4	35.1	27.7
Tavlı	25.1	25.6	29.2	28.0	44.4	38.0	31.7
Ortalama	22.1	23.6	27.3	26.3	42.4	36.5	29.7

Çizelge 20 ve 21 incelendiğinde nemlilik düzeyinin etkisinin zamanla arttığı görölmektedir. Tavlı ve az nemli parsellerdeki ortalama bitki

boyları arasındaki fark, ekimden sonraki 13. günde 1.8 mm iken, 16. günde artarak 4 mm olmuştur. Susam bitkisi suya fazla ihtiyaç duymamasına karşın, elde edilen bulgulardan da anlaşılacağı gibi nem düzeyinin artırılmasının susam bitkisinin gelişmesinde olumlu etkisi olacaktır.

Çizelge 20 ve 21'deki değerlerden anlaşılacağı üzere, gerek az nemli, gerekse tavlı topraklarda çimlendirilmiş tohumun cansulu olarak ekilmesi halinde, bitki gelişmesi, diğer uygulamalara göre %1 önem düzeyinde üstünlük göstermiştir. Bunu, çimlendirilmiş tohumun cansusuz olarak ekimi izlemiştir. Islatılmış tohumun cansulu veya cansusuz olarak ekilmesi arasında istatistiksel olarak belirgin bir fark bulunmamaktadır. Kuru tohumun cansulu veya cansusuz olarak ekilmesi halinde her iki yöntemde de birbirine yakın düzeyde, düşük bir bitki gelişimi gözlemlenmiştir.

Sonuç olarak, susamın ekiminde, tohumların çimlendirildikten sonra cansulu olarak ekilmesi önerilebilir. Çimlendirilmiş tohumun cansusuz ekimi de bitki gelişmesinde olumlu sonuçlar vermiş olmasına karşın, tarla çıkışı ve ortalama çıkış süresi değerlerinde sağladığı fayda, çimlendirilmiş tohumun cansulu olarak ekiminin yanında oldukça düşüktür.

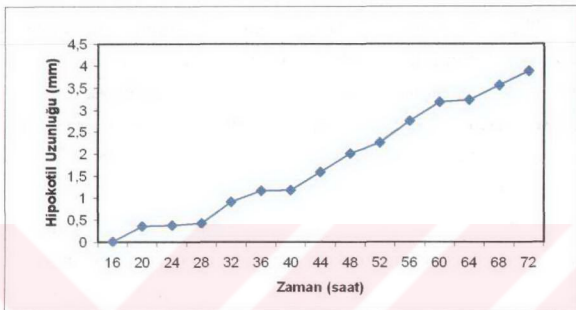
4. 2. Çimlendirme Cihazında Yapılan Denemelerin Sonuçları

Çimlendirme cihazında yapılan denemeler sonucunda, zamana bağlı olarak hipokotil uzunlukları değişimi belirlenmiştir. (Çizelge 22) İlk 24 saatteki hipokotil uzama hızının düşüklüğü dikkat çekmektedir. Bu durumun kuru susam tohumunun ekiminde daha olumsuz bir şekilde ortaya çıkacağı düşünülmektedir. Çimlendirilmiş tohumun jelle ekiminde bu evre aşılması olduğu için çıkış hem daha çabuk gerçekleşecek hemde tohum dış etkilere daha dayanıklı olduğu bir evrede toprağa verilmiş olacaktır. Yapılan incelemelerde hipokotil uzunluğunun artışına bağlı olarak, hipokotilin dayanıklılığının azaldığı görsel olarak saptanmıştır. Ekim için yeterli hipokotil uzunluğunun yaklaşık 0.5 – 1 mm arasında olduğu düşünülmektedir. Çizelge 22’de görüleceği üzere bu değerlere 24. – 32. saatler arasında erişilmektedir.

Çizelge 22 : Zaman – Ortalama Hipokotil Uzunluğu (O.H.U.) – Hız

ZAMAN (sa)	O.H.U. (mm)	HIZ (mm/sa)
16	0,009	0,001
20	0,356	0,018
24	0,378	0,016
28	0,425	0,015
32	0,914	0,029
36	1,167	0,032
40	1,182	0,030
44	1,591	0,036
48	2,010	0,042
52	2,259	0,043
56	2,756	0,049
60	3,190	0,053
64	3,236	0,051
68	3,566	0,052
72	3,885	0,054

Çizelge 22'deki verilere dayanılarak hipokotil uzunluğunun zamana bağlı değişimi Şekil 44'te gösterilmiştir.



Şekil 48 : Hipokotil uzunluğunun zamana bağlı değişimi

5. TARTIŞMA

Ülkemizde halen Ege Bölgesi'nin bazı yörelerinde, **kuru susam tohumunun ekimiyle** beraber, **aynı anda cansuyu uygulaması** yapılmaktadır. Yürütülen denemelerden elde edilen sonuçlar, **kuru tohumun yerine çimlendirilmiş tohumun cansulu olarak ekiminin** belirgin şekilde tarla çıkışında ve bitki gelişmesinde olumlu etkisi olduğunu göstermektedir.

Çimlendirilmiş susam tohum ekiminin yapılabilmesi için, tohum çimlendirme cihazına ve çimlendirilmiş tohum ekim makinasına gerek vardır. Her iki makine da E.Ü.Z.F. Tarım Makinaları Bölümünde bulunmaktadır. Bu iki makinanın ülkemiz tarımına kazandırılması, çimlendirilmiş susam tohumu ekiminin çiftçi koşullarında yapılmasını olanaklı kılacaktır. Kanal denemelerinin daha sıhhatli bir şekilde kurulmasını sağlamak için, çimlendirilmiş tohumları ekim makinası (Fluid Drill) yerine silikon pompasından yararlanılmıştır.

Durum böyle olmakla beraber çimlendirilmiş susam tohumunun ekiminin, alışlagelmişin dışında ayrı bir ekim teknolojisi gerektirdiğini belirtmek gerekir. Ülkemiz doğal koşulları ve çiftçinin ekonomik koşulları göz önünde bulundurularak uyarlamalar ve geliştirmeler yapılmalıdır. Örneğin, çimlendirilmiş tohumları ekim makinası, E.Ü.Z.F. Tarım Makinaları Bölümündeki makinada olduğu gibi elastik hortumlu pompaya sahip olabilir. Jel deposundan jelin enjeksiyonu (pompalanması) basınçlı havayla veya silikon pompasında olduğu gibi piston basıncıyla da sağlanabilir.

Bugün ülkemizde taşıyıcı madde olarak jel maddesi (laponite tozu) üretilmemektedir. İthal malı olması nedeniyle jelin çiftçiye olan maliyeti yüksektir. Jel maddesinin üretiminin ülkemizde gerçekleştirilmesi veya jel hammaddesi yerine ikame edilebilecek, ülkemiz içinde bulunabilecek başka

bir maddenin araştırılması bu araştırmada tanımlanan teknolojinin kullanımının yaygınlaştırılabilmesi açısından önemlidir.

Türkiye yeterli potansiyeli olmasına rağmen, susam gereksinimini karşılayabilecek durumda değildir. 2003 yılında Türkiye'nin susam ithalat miktarı 66.000 ton, ithalatın maliyeti ise 43.1 milyon dolar olmuştur. Türkiye susam tarımında yapılacak iyileştirmelerle, hektara susam veriminde dünya lideri olan Çin'in üzerine çıkararak, yıllık 43.1 milyon dolarlık bir döviz kaybını önleyebilecek kapasiteye sahiptir. Susam tohumunun ekiminde yapılacak iyileştirmeleri de bu kapsamda düşünmek gerekmektedir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Açıkgöz, N., İlker, E., Gökçol, A.** (2004)."TOTEMSTAT" İstatistiki Paket Programı. Biyolojik Araştırmaların Bilgisayarda Değerlendirilmeleri. E.Ü. Tohum Teknolojisi Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayınları, Yayın No: 2, ISBN:975-483-607-8 Bornova-İzmir
- Arioğlu, H.** (1999). Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Çukurova Üniversitesi Yayınları Genel Yayın No: 220, Adana s: 5
- Azim**, Prospektüs. Azim Tarım Makinaları Fabrikası, Ortaklar, Aydın
- Azevedo, M. R. et al** (2003). Salinity Stres Effect on Germination and Development of Sesame. An ASAE Meeting Presentation, Paper No: 032234, Las Vegas ABD
- Barut, Z. B.** (2005). Kaplanmış Susam Tohumlarının Tek Danc Ekim Olanakları
- Baver, L. D.** (1956). Soil Physics. John Wiley and Sons Inc. NY ABD
- Currah, I.E.,** (1977). The Sowing of Germinating Vegetable Seeds Using a Fluid Drill. Ann. Appl. s: 76, 311-318
- DİE,** (1999). DİE, Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat,Değer) s:5, 582
- DİE,** (2000). DİE, Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat,Değer) s:13, 592
- DİE,** (2001). DİE, Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat,Değer) s: 13, 538
- DİE,** (2002). DİE, Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat,Değer) s:13, 538
- Düzgünes, O.** (1963). Bilimsel Araştırmalarda İstatistik Prensipleri ve Metodları. s: 370-372
- Elliot, J.G.,** (1966) Improvements Relating to Sowing of Seeds-UK Patent Specification No:17886/62
- İTB,** (2003). İzmir Ticaret Borsası 2003 İktisadi Raporu. Yayın No: 82 s: 87-91
- Gemcioğlu Tarım Makinaları.** www.gemcioğlu.com

Komatsuzaki, N. at all (2003). Effect of Soaking and Gaseous Phase Sprout Processing on The GABA Content of Pre-Germinated Brown Rice. An ASAE Meeting Presentation, Paper No: 036073, Las Vegas, ABD

Önal, İ. (1971). Pamuk Ekiminde Mekanik Esaslar ve Ekim Organları Üzerinde Bir Araştırma. Doktora Tezi. E.Ü.Z.F. Tarım Makinaları Bölümü, Bornova, İzmir

Önal, İ. (1995). Ekim, Bakım, Gübreleme Makinaları. E.Ü.Z.F. Yayınları No: 490, s: 26-27, 140-142

Özdöken Tarım Makinaları Sanayi ve Ticaret A.Ş. www.ozdoken.com

Sönmez, N. (1960). Sulama Suyu ile İlgili Toprak Suyu Çeşitleri ve Bunların Ölçülmeleri. A.Ü.Z.F. 1960 Yıllığı Fasikül 2 den ayrı basım, Ankara

Sönmezler Tarım Makinaları. www.sonmezler.com

Şahin, O. (1998). Bazı İslatılmış Sebze Tohumlarının Ekim Tekniği üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları ABD, Bornova, İzmir

Tan, Ş. (1999). Susam Tarımı ve Sorunları. T.K.B. Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü ve Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Menemen, İzmir

TKB. Tarım İl Müd. (2003). Teknik Tarım. Emre Basımevi. Yayın No: 356, s: 23-30

Tozan, M., (1985). Domates Ekiminde Mekanik Esaslar ve Makina ile Ekim Olanakları Üzerinde Bir Araştırma. Doktora Tezi. 1525. E.Ü.Z.F. Tarım Makinaları Bölümü, Bornova, İzmir

Ek 1 : Bornova'da 2003 Yılında Susam Ekim Zamanına Ait Meteorolojik Veriler

Günler	Hava Sıc. (C°)	Toprak Sıc. (5cm)	Nispi Nem(%)
23.Eyl	21,4	26,6	53,0
24.Eyl	20,0	26,4	60,7
25.Eyl	23,2	26,9	41,3
26.Eyl	22,8	27,3	46,7
27.Eyl	22,1	27,0	51,7
28.Eyl	21,7	26,7	60,0
29.Eyl	19,1	24,6	70,3
30.Eyl	18,4	23,8	66,0
01.Eki	20,3	23,9	46,7
02.Eki	21,2	24,3	38,0
03.Eki	19,8	24,4	57,7
04.Eki	23,2	25,5	38,0
05.Eki	25,3	26,8	36,0

Ek 2 : Bornova'da 2003 Yılı 20 Nisan – 20 Mayıs I. Ürün Ekim Dönemine Ait Meteorolojik Veriler

Günler	Hava Sıc. (C°)	Toprak Sıc. (5cm)	Nispi Nem(%)
20.Nis	11,7	9,2	47,0
21.Nis	14,3	11,4	36,3
22.Nis	14,4	12,9	57,3
23.Nis	13,2	12,4	79,3
24.Nis	17,1	14,7	77,0
25.Nis	16,0	13,4	49,7
26.Nis	16,6	15,2	37,3
27.Nis	18,6	14,8	46,7
28.Nis	20,3	16,4	50,7
29.Nis	20,5	16,2	58,0
30.Nis	21,7	18,4	53,7
01.May	21,7	18,6	61,7
02.May	23,5	21,0	51,0
03.May	24,4	21,9	55,7
04.May	23,8	22,1	60,3
05.May	25,1	23,7	44,7
06.May	25,1	23,7	29,7
07.May	25,1	21,5	36,7
08.May	24,5	19,5	51,3
09.May	25,1	20,7	45,0
10.May	25,8	21,3	47,0
11.May	26,2	22,0	51,3
12.May	25,9	21,1	52,3
13.May	25,4	20,1	55,0
14.May	25,7	21,0	53,3
15.May	26,7	21,7	49,0
16.May	26,8	22,8	54,7
17.May	27,2	23,6	53,7
18.May	27,1	22,2	60,0
19.May	26,9	21,2	58,7
20.May	26,9	21,1	59,0

Ek 3 : Bornova'da 2003 Yılı 15 Haziran – 15 Temmuz 2. Ürün Ekim Dönemine Ait Meteorolojik Veriler

Günler	Hava Sıc. (C°)	Toprak Sıc. (5cm)	Nispi Nem(%)
15.Haz	34,0	29,1	33,7
16.Haz	34,1	28,5	36,7
17.Haz	33,8	28,0	41,3
18.Haz	33,4	27,2	29,0
19.Haz	32,5	25,7	26,7
20.Haz	33,2	25,3	34,7
21.Haz	33,8	25,2	42,0
22.Haz	36,6	27,3	29,7
23.Haz	32,7	27,6	27,3
24.Haz	34,2	29,2	32,7
25.Haz	35,3	30,1	36,0
26.Haz	34,8	28,0	47,3
27.Haz	35,3	28,9	41,7
28.Haz	35,9	29,2	31,0
29.Haz	35,3	28,0	36,3
30.Haz	34,4	27,0	49,3
01.Tem	34,6	28,2	42,7
02.Tem	34,2	26,8	37,7
03.Tem	35,4	28,4	36,0
04.Tem	34,9	28,2	46,7
05.Tem	36,9	31,6	29,0
06.Tem	35,9	28,7	44,7
07.Tem	34,3	27,1	38,0
08.Tem	34,5	26,7	36,3
09.Tem	33,4	25,7	42,0
10.Tem	33,8	25,4	40,7
11.Tem	34,3	26,6	42,0
12.Tem	34,1	26,6	41,3
13.Tem	35,0	27,4	39,7
14.Tem	34,5	26,2	47,0
15.Tem	35,3	27,5	42,3

Ek 4 : Vejetasyon Kanalı Nem Değerleri (%)

Parsel	Derinlik (cm)	Nem Değerleri (%)
Orta Būnye-Az Nemli	(0 - 5)	16,686
	(5 -10)	16,105
	(10 -15)	9,524
Orta Būnye-Tavlı	(0 - 5)	17,190
	(5 -10)	18,552
	(10 -15)	15,943
Aęır Būnye-Az Nemli	(0 - 5)	16,667
	(5 -10)	17,362
	(10 -15)	14,705
Aęır BūnyeTavlı	(0 - 5)	17,143
	(5 -10)	19,457
	(10 -15)	19,000

Ek 5 : Ekimden Sonra 10. Günde Tarla Çıkış Miktarları

03/10/2003 - Ekimden Sonra 10. Günde Tarla Çıkış Miktarları				
	2.Parsel	3.Parsel	4.Parsel	5.Parsel
	C1	C1	C1	C1
1. Tekerrür	(%12,7) 19 (t 20,88)	(%57,3) 86 (t 49,14)	(%39,3) 59 (t 38,76)	(%63,3) 95 (t 52,65)
2. Tekerrür	(%16,7) 25 (t 24,12)	(%56) 84 (t 48,45)	(%37,3) 56 (t 37,58)	(%60) 90 (t 50,77)
3. Tekerrür	(%30,7) 46 (t 33,65)	(%74) 111 (t 59,34)	(%62,7) 94 (t 52,36)	(%64,7) 97 (t 53,55)
	C2	C2	C2	C2
1. Tekerrür	(%16,7) 25 (t 24,12)	(%34) 51 (t 35,67)	(%9,3) 14 (t 17,66)	(%30) 45 (t 33,21)
2. Tekerrür	(%42,7) 64 (t 40,8)	(%57,3) 86 (t 49,14)	(%15,3) 23 (t 22,95)	(%31,3) 47 (t 33,96)
3. Tekerrür	(%42,7) 64 (t 40,8)	(%54) 81 (t 47,29)	(%10,7) 16 (t 19,09)	(%50) 75 (t 45)
	C3	C3	C3	C3
1. Tekerrür	(%67,3) 101 (t 55,06)	(%60,7) 91 (t 51,18)	(%56,7) 85 (t 48,85)	(%67,3) 101 (t 55,06)
2. Tekerrür	(%70) 105 (t 56,79)	(%70,7) 106 (t 57,23)	(%52) 78 (t 46,15)	(%70,7) 106 (t 57,23)
3. Tekerrür	(%75,3) 113 (t 60,13)	(%77,3) 116 (t 61,48)	(%66,7) 100 (t 54,76)	(%51,3) 77 (t 45,69)
	C4	C4	C4	C4
1. Tekerrür	(%47,3) 71 (t 43,39)	(%41,3) 62 (t 39,93)	(%22) 33 (t 27,97)	(%31,3) 47 (t 33,96)
2. Tekerrür	(%56) 84 (t 48,45)	(%32,7) 49 (t 34,88)	(%8) 12 (t 16,43)	(%34) 51 (t 35,67)
3. Tekerrür	(%65,3) 98 (t 53,85)	(%46) 69 (t 42,71)	(%8) 12 (t 16,43)	(%38,7) 58 (t 38,47)
	C5	C5	C5	C5
1. Tekerrür	(% 80,7) 121 (t 63,94)	(%69,3) 104 (t 56,29)	(% 58,7) 88 (t 50,01)	(%82) 123 (t 64,9)
2. Tekerrür	(%63,3) 95 (t 52,65)	(%82,7) 124 (t 65,42)	(%100) 150 (t 90)	(%66,7) 100 (t 54,76)
3. Tekerrür	(%100) 150 (t 90)	(%72) 108 (t 58,05)	(%68) 102 (t 55,55)	(%74) 111 (t 59,34)
	C6	C6	C6	C6
1. Tekerrür	(%64) 96 (t 53,13)	(%47,3) 71 (t 43,39)	(%18,7) 28 (t 25,62)	(%37,3) 56 (t 37,58)
2. Tekerrür	(%55,3) 83 (t 47,98)	(%51,3) 77 (t 45,69)	(%40) 60 (t 39,23)	(%48,7) 73 (t 44,25)
3. Tekerrür	(%50,7) 76 (t 45,4)	(%48) 72 (t 43,85)	(%54) 81 (t 47,29)	(%40,7) 61 (t 39,64)

2. Parsel : Orta bünyeli – Az nemli toprak

3. Parsel : Orta bünyeli – Tavlı toprak

4. Parsel : Ağır bünyeli – Az nemli toprak

5. Parsel : Ağır bünyeli – Tavlı toprak

t : Transörme edilmiş değer

Ek 6 : Ortalama Çıkış Süreleri

ORTALAMA ÇIKIŞ SÜRELERİ																			
Orta Bünye AZ NEMLİ																			
Gün	Kuru C+			Kuru C-			Is C+			Is C-			Çim C+			Çim C-			
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	11	8	13	15	6	33	62	69	28	35	70	80	91	45	107	60	57	40	
4	5	9	26	4	47	22	25	29	60	25	0	16	10	26	17	10	11	20	
5	0	1	4	5	6	2	10	3	17	8	10	0	7	5	21	10	5	10	
6	1	6	1	1	4	7	1	0	0	3	0	0	7	15	5	8	4	5	
7	2	1	1	0	0	0	1	3	7	0	0	0	1	4	4	7	3	1	
8	0	0	1	0	1	0	2	1	1	0	0	0	5	0	0	0	0	0	
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	1	3	0	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	
Orç	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3,6	4	4	4	
Ağır Bünye AZ NEMLİ																			
Gün	Kuru C+			Kuru C-			Is C+			Is C-			Çim C+			Çim C-			
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	9	0	0	0	6	4	9	9	20	30	2	1	32	42	37	12	16	18	
4	21	33	47	10	7	4	34	30	44	0	7	8	33	65	45	10	21	34	
5	18	10	15	0	4	0	15	10	25	0	0	0	3	6	8	5	7	10	
6	8	9	9	2	6	4	17	17	3	0	0	1	5	38	3	0	5	1	
7	0	4	19	2	0	4	5	12	3	3	3	2	4	0	5	1	11	18	
8	3	0	3	0	0	0	5	0	4	0	0	0	11	0	4	0	0	0	
9	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Orç	5	5	5	5	4	5	5	5	4	3	5	5	4	4	4,1	4	5	5	

ORTALAMA ÇIKIŞ SÜRELERİ																		
Orta Bünye TAVLI																		
	Kuru C+			Kuru C-			Is C+			Is C-			Çim C+			Çim C-		
Gün	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	29	60	41	27	50	39	20	47	62	44	12	30	60	70	67	56	40	38
4	37	11	55	6	27	24	55	44	23	12	8	24	23	37	15	9	20	4
5	16	6	3	7	0	14	7	3	14	2	19	4	16	4	3	0	6	16
6	3	5	8	4	9	4	7	6	5	2	3	6	1	12	11	6	3	2
7	1	2	3	7	0	0	2	2	7	0	7	5	4	1	4	0	5	5
8	0	0	1	0	0	0	0	4	5	2	0	0	0	0	8	0	3	1
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OC'S	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	3	4	4
Ağır Bünye TAVLI																		
	Kuru C+			Kuru C-			Is C+			Is C-			Çim C+			Çim C-		
Gün	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	5	3	6	5	1	24	13	3	18	17	19	11	31	9	39	22	15	15
4	69	51	51	28	28	36	68	54	42	28	26	34	43	69	41	17	36	25
5	10	24	33	0	11	9	14	20	10	0	0	0	17	3	11	1	11	0
6	9	7	9	9	4	1	3	17	5	0	4	5	10	13	9	10	6	13
7	0	5	0	0	1	5	2	6	2	2	2	5	10	6	5	3	3	2
8	2	0	0	3	2	0	1	6	0	0	0	3	12	0	6	3	2	6
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OC'S	4	5	4	5	5	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5

Ek 7 : Bitki Boyları (13. gün)

BİTKİ BOYLARI (13. gün)																		
Orta Bünye AZ NEMLİ																		
	Kuru C+			Kuru C-			Is C+			Is C-			Çim C+			Çim C-		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
1	26	17	20	14	18	12	10	20	20	15	25	20	25	20	20	25	20	20
2	15	20	20	15	18	16	10	20	18	20	20	15	20	20	25	22	20	20
3	15	20	20	16	15	18	10	20	15	20	20	18	25	25	25	24	19	25
4	28	22	14	20	15	18	10	18	15	20	20	25	25	25	20	21	23	25
5	20	23	20	20	18	19	15	18	15	20	20	25	28	27	20	25	25	25
6	19	20	15	25	20	19	15	10	20	25	25	20	29	25	25	25	25	25
7	20	17	20	20	20	20	17	18	22	30	26	25	30	27	25	25	22	20
8	20	20	20	18	27	15	17	20	23	20	20	20	30	37	25	25	24	22
9	25	10	21	15	25	25	18	15	20	25	20	20	28	30	30	26	21	25
10	26	12	15	17	25	5	17	20	10	27	30	26	35	25	25	28	30	25
11	15	15	15	14	25	15	16	15	15	28	27	25	30	25	30	20	26	18
12	15	20	15	12	20	15	20	15	15	25	18	15	30	25	30	18	25	23
13	25	13	15	15	20	17	25	15	20	25	20	28	30	27	25	23	25	25
14	20	18	15	20	30	15	15	15	15	23	25	25	28	25	23	25	25	25
15	20	16	15	18	27	20	24	20	15	25	24	25	28	32	22	30	25	24
16	20	13	15	20	20	20	18	30	20	20	20	25	25	30	25	32	25	25
17	15	12	15	25	28	20	15	20	25	15	20	15	25	30	25	30	26	25
18	20	18	17	25	25	15	25	20	28	25	22	20	20	27	30	26	21	20
19	15	18		25	28	25	23	30	27	20	25	20	20	30	25	25	25	20
20		15		25	25	26	20	30	28	25	20	30	25	30	25	25	25	20
Ort	19,9	17,0	17,1	19,0	22,5	17,8	17,0	19,5	19,3	22,7	22,4	22,1	26,8	27,1	25,0	25,0	23,9	22,9
Ağır Bünye AZ NEMLİ																		
	Kuru C+			Kuru C-			Is C+			Is C-			Çim C+			Çim C-		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
1	13	15	15	20	15	10	20	25	20	15	15	20	15	20	20	25	25	20
2	15	5	15	20	20	10	20	25	20	20	15	20	15	15	20	20	25	20
3	15	15	10	15	15	15	15	20	20	20	15	20	15	20	20	20	30	20
4	15	15	10	20	15	20	17	20	15	20	15	20	20	20	25	25	25	25
5	15	10	15	20	18	10	15	20	15	20	15	20	30	30	30	30	20	25
6	10	15	10	20	20	15	20	20	15	20	15	20	20	30	30	20	25	25
7	10	10	10	15	20	20	20	20	15	15	15	10	20	25	20	25	25	25
8	15	15	10	15	20	15	20	25	20	15	15	15	20	25	33	20	25	25
9	15	15	10	15	25	20	15	20	20	5	10	15	25	20	33	20	25	20
10	20	15	15	20	20	15	15	20	20	20	20	15	25	25	35	20	25	20
11	10	20	15	20	25	10	15	20	20	21	15	10	25	25	35	25	25	30
12	15	20	15	20	25	15	15	20	15	20	10	10	28	30	25	25	30	30
13	15	20	15	15	25	15	15	15	30	20			25	25	25	25	30	30
14	15	15	20	15	22	20	20	15	25	15			25	20	30	25	30	20
15	15	15	18		25	10	20	15	25	15			25	25	25	25	25	20
16	10	10	15		25	10	20	20	25	20			22	25	25	20	30	20
17	15	15	15		20		20	15	25	20			25	25	40	20	20	20
18	20	20	20		20		20	10	20	15			25	30	40	25	20	25
19	10	20	20		15		25	10	20	15			25	30	30	20	25	20
20	5	20	20		15		20	7	20	15			27	30	35	20	20	28
Ort	13,7	15,3	14,7	17,9	20,3	14,4	18,4	18,1	20,3	17,3	14,6	16,3	22,9	24,8	28,8	22,8	25,3	23,1

BİTKİ BOYLARI (13. gün)																		
Orta Bünye TAVLI																		
	Kuru C+			Kuru C-			İs C+			İs C-			Çim C+			Çim C-		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
1	5	20	15	20	25	25	20	20	25	20	20	25	20	20	20	25	23	15
2	5	20	15	20	25	20	25	25	25	23	25	25	15	20	20	25	25	20
3	10	20	15	25	25	27	27	25	25	20	25	20	15	20	20	22	25	20
4	12	20	15	20	23	25	25	25	20	20	25	20	20	20	25	24	22	30
5	20	25	20	25	25	25	25	28	17	22	20	20	12	25	25	21	25	25
6	15	25	20	20	22	25	25	30	28	25	20	20	15	25	27	20	20	25
7	15	23	20	25	20	22	25	17	30	25	20	18	20	22	25	20	20	22
8	15	20	20	20	20	25	22	20	20	25	20	22	20	25	20	25	20	20
9	12	15	15	20	20	25	20	20	20	18	20	20	20	25	30	25	20	20
10	13	20	15	20	25	20	20	20	20	15	25	22	27	30	20	25	20	20
11	15	20	20	15	28	30	20	15	15	20	16	20	20	25	25	20	20	25
12	20	20	20	15	25	25	30	15	15	15	15	20	25	20	25	20	25	25
13	20	20	15	20	25	25	33	20	20	25	15	25	15	25	25	25	20	17
14	20	20	15	20	25	20	20	15	15	15	25	20	25	28	27	18	20	20
15	15	15	25	15	20	25	25	15	15	20	20	25	30	25	25	20	20	20
16	15	20	25	20	20	20	25	20	15	15	25	20	25	30	25	25	20	25
17	20	15	25	20	15	20	20	25	25	15	25	25	30	25	25	20	25	20
18	25	15	20	20	25	20	25	25	20	15	20	25	30	25	28	25	25	20
19	15	25	20	25	30	15	20	20	25	20	25	25	25	30	20	20	20	25
20	20	20	25	25	30	17	20	26	25	25	20	20	25	25	30	26	25	25
ort	15.4	19.9	19.0	20.5	23.7	22.8	23.6	21.3	20.8	20.3	21.0	21.3	21.7	24.4	25.4	22.6	22.3	22.0
Ağır Bünye TAVLI																		
	Kuru C+			Kuru C-			İs C+			İs C-			Çim C+			Çim C-		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
1	25	25	20	20	20	15	15	20	25	20	25	20	25	20	25	25	30	20
2	25	25	20	15	25	15	15	20	20	20	20	25	25	20	25	20	30	25
3	20	25	20	10	20	15	15	20	20	20	20	20	25	25	25	25	30	25
4	20	20	20	20	15	20	20	20	20	20	15	35	25	25	25	30	25	25
5	20	15	20	20	25	20	20	20	20	25	20	35	25	30	30	20	20	25
6	20	15	15	10	25	20	20	20	25	15	25	25	35	25	30	30	20	30
7	20	15	20	15	20	15	20	15	25	20	20	25	30	20	25	35	40	25
8	25	25	25	20	20	20	20	15	25	20	20	20	30	20	30	35	35	25
9	25	15	25	20	20	20	20	20	20	20	20	20	25	25	30	35	30	25
10	20	20	25	15	20	20	20	20	25	25	20	25	35	25	30	35	30	25
11	20	25	25	20	25	20	20	20	25	25	25	20	35	30	20	35	25	25
12	20	20	25	20	25	15	22	20	20	15	25	35	30	25	25	25	30	25
13	20	20	20	20	20	20	22	15	20	20	15	20	35	30	28	30	25	25
14	20	25	20	27	20	25	20	15	20	20	20	20	35	30	28	30	35	25
15	25	20	15	25	20	20	20	20	20	15	20	35	30	25	30	30	20	20
16	25	20	20	25	20	25	20	25	20	20	20	20	30	30	30	30	35	20
17	25	20	20	25	20	20	20	25	20	20	20	20	30	20	25	25	30	25
18	25	25	20	20	20	25	20	25	20	20	20	20	30	25	30	30	30	30
19	25	20	25	25	20	25	20	25	25	15	20	20	25	25	30	30	30	30
20	25	20	20	20	20	25	20	20	30	20	20	25	25	25	30	30	25	25
ort	22.5	20.8	21.0	19.6	21.3	19.8	19.5	20.0	22.3	20.0	20.3	21.3	20.8	25.3	26.8	29.5	29.5	25.3

Ek 8 : Bitki Boyları (16. gün)

BITKİ BOYLARI (16. gün)																		
Orta Buğye AZ NEMLI																		
	Kuru C+			Kuru C-			Is C+			Is C-			Çim C+			Çim C-		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
1	20	15	15	15	20	15	28	30	30	28	35	35	50	30	40	40	40	30
2	25	15	15	15	20	16	28	25	25	25	30	35	50	30	35	40	35	30
3	20	15	16	16	15	20	25	25	30	25	30	35	30	30	35	35	30	28
4	20	15	15	20	15	20	25	25	30	25	25	30	35	50	40	35	30	33
5	20	20	10	20	20	20	15	25	25	20	25	30	50	50	40	30	30	35
6	20	20	20	25	20	20	15	20	25	25	25	25	50	35	40	30	30	30
7	20	17	20	20	20	20	17	20	20	25	15	25	35	35	40	35	40	30
8	20	15	10	20	30	15	17	20	20	20	20	20	35	40	40	35	40	30
9	20	15	21	15	25	25	20	20	20	20	20	20	40	40	50	30	35	35
10	20	15	25	20	25	5	20	25	30	15	20	20	50	50	50	30	35	35
11	25	20	25	15	25	15	20	25	30	25	20	20	50	50	35	30	35	35
12	15	20	25	15	20	15	20	15	20	30	25	25	30	30	32	38	50	30
13	20	20	20	20	20	20	25	15	20	30	25	25	33	30	40	35	50	30
14	25	20	25	18	30	15	20	20	20	25	25	25	32	50	40	40	33	22
15	20	25	20	20	30	20	25	25	30	30	25	30	25	40	50	35	40	35
16	15	25	15	20	20	20	20	25	25	25	30	15	40	40	30	32	30	35
17	20	20	20	20	30	20	15	25	25	25	20	20	45	40	55	35	35	38
18	20	15	20	25	25	15	25	25	30	30	25	20	45	35	45	35	35	30
19	20	20		25	30	25	25	30	30	30	25	20	43	35	35	30	35	30
20		15		25	25	26	25	30	30	25	30	25	30	30	35	35	25	35
ort	20,3	18,1	18,4	19,5	23,3	18,4	21,5	23,5	25,5	25,2	25,0	24,8	40,7	39,0	39,6	34,5	35,4	31,7
Ağu Buğye AZ NEMLI																		
	Kuru C+			Kuru C-			Is C+			Is C-			Çim C+			Çim C-		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
1	20	15	15	20	30	20	25	30	30	25	20	35	45	40	45	35	50	40
2	25	15	20	20	25	20	25	30	25	25	20	25	35	30	45	40	35	35
3	20	15	15	20	25	15	25	30	30	15	20	27	35	33	45	35	35	35
4	25	20	15	15	30	20	28	25	30	20	25	32	35	30	50	35	30	30
5	20	25	15	20	35	20	30	30	25	25	20	35	30	40	32	35	40	45
6	20	20	15	20	30	20	22	25	25	25	20	33	50	40	35	30	35	40
7	20	20	20	25	30	20	25	25	30	30	17	20	44	35	35	35	35	40
8	15	26	20	20	22	25	30	25	30	25	20	20	45	35	30	35	30	40
9	25	15	15	25	25	25	15	30	30	25	18	20	50	30	35	33	35	35
10	25	15	15	20	28	20	30	30	35	25	25	22	50	52	30	35	35	35
11	20	20	15	20	25	20	20	25	35	18	30	25	45	53	30	35	30	40
12	20	20	20	20	25	15	25	30	30	20	27	25	45	45	50	35	50	40
13	20	20	20	20	25	20	25	35	30	20			45	53	50	40	45	35
14	15	15	20	20	33	25	20	35	25	25			43	60	45	40	35	35
15	15	15	20		35	30	20	33	30	25			38	52	48	35	35	30
16	20	20	15		25	20	25	30	35	25			35	45	35	30	30	35
17	20	25	15		20		25	27	30	30			38	40	35	40	35	35
18	20	25	25		20		25	30	30	30			42	40	30	30	35	30
19	20	20	25		22		25	30	27	30			38	40	55	33	30	45
20	25	20	20		25		20	17	30	25			27	40	45	30	50	38
ort	20,5	19,0	18,0	20,4	26,8	20,9	24,3	28,6	29,6	24,4	21,8	26,6	40,8	41,7	40,3	34,8	36,8	36,9

BITKİ BOYLARI (16 gm)																		
Orta Boyve TAULI																		
	Kum C+			Kum C-			Is C+			Is C-			Çim C+			Çim C-		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
1	25	30	30	30	35	35	45	40	28	40	30	40	45	38	38	45	45	40
2	20	30	30	25	30	30	40	35	25	40	25	33	45	45	40	40	45	40
3	20	30	25	25	35	20	40	38	30	40	25	28	35	45	40	45	45	35
4	17	25	30	25	30	15	35	30	35	25	20	40	45	50	40	40	40	35
5	20	25	30	20	20	20	30	30	17	30	28	20	40	45	44	38	35	35
6	20	20	25	20	22	15	40	30	20	30	30	20	40	35	45	40	30	28
7	20	20	25	20	20	20	40	28	30	30	28	25	50	40	38	33	30	25
8	25	20	22	15	26	25	35	25	20	25	25	25	44	40	45	35	20	33
9	25	25	20	15	25	25	40	30	20	25	20	25	45	50	50	30	30	40
10	30	25	18	20	24	24	20	28	28	25	20	25	50	50	30	30	30	40
11	30	25	20	20	22	30	20	20	33	20	18	20	50	45	45	30	35	45
12	22	30	20	26	32	25	20	20	35	30	15	20	45	48	48	35	40	40
13	25	30	15	20	30	25	30	20	30	25	20	20	48	45	40	33	35	40
14	15	15	15	20	30	20	30	25	30	25	20	22	45	45	40	35	35	40
15	20	18	20	18	30	25	25	30	25	25	20	25	50	45	50	40	40	35
16	15	25	25	15	30	22	25	25	25	25	25	20	50	35	44	40	40	35
17	20	25	28	20	25	25	30	35	30	30	25	25	40	40	50	33	33	40
18	25	20	30	20	25	30	35	35	30	30	25	25	40	40	50	35	35	40
19	25	25	30	25	30	25	35	35	20	30	20	30	45	45	45	40	38	40
20	18	20	30	25	30	25	25	30	25	20	30	30	35	35	48	26	40	35
Ort	21.9	24.2	24.4	21.2	27.6	24.1	32.0	29.5	26.8	29.0	23.7	24.9	44.1	42.8	45.0	36.2	36.1	37.1
Ağır Boyve TAULI																		
	Kum C+			Kum C-			Is C+			Is C-			Çim C+			Çim C-		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
1	35	25	25	35	30	30	28	28	30	30	33	30	45	45	45	40	40	40
2	25	25	30	27	25	30	25	30	35	30	33	25	45	45	50	50	45	42
3	25	20	30	25	20	25	27	27	30	30	35	27	50	43	50	45	50	45
4	20	25	25	20	20	25	25	32	28	28	30	25	50	50	50	40	45	45
5	25	20	27	20	25	25	27	20	33	30	32	27	45	50	50	40	40	48
6	25	20	25	25	25	22	30	28	35	35	28	30	48	50	40	40	40	45
7	25	20	25	27	30	25	35	30	35	33	30	35	50	32	50	35	40	40
8	37	35	30	25	32	22	25	30	35	30	30	25	44	50	40	35	35	35
9	30	35	32	25	35	35	20	20	37	30	30	20	45	50	45	40	35	35
10	30	27	35	30	20	35	30	35	30	36	20	25	50	45	38	40	40	30
11	25	25	30	32	27	27	30	28	25	33	30	30	50	48	45	40	40	32
12	30	30	25	35	25	28	25	25	28	33	30	30	45	45	45	40	40	30
13	20	30	25	26	25	30	25	27	33	35	30	30	43	35	43	45	40	35
14	20	25	25	27	30	25	25	25	35	30	28	28	38	40	50	40	45	43
15	25	27	20	25	32	27	22	27	35	32	30	30	40	40	50	40	30	40
16	25	25	20	25	35	25	25	30	28	28	30	35	50	40	38	33	35	45
17	20	25	20	20	30	27	22	35	33	30	33	33	50	50	32	45	30	40
18	25	30	35	20	22	30	35	25	35	30	30	30	45	44	50	38	50	45
19	25	32	35	25	25	30	35	20	35	30	30	30	48	45	50	30	50	40
20	25	35	28	30	25	30	27	30	20	20	36	36	27	38	30	30	30	30
Ort	25.9	26.8	27.4	23.9	26.9	27.7	27.2	27.6	31.8	30.4	30.4	29.1	45.4	44.3	44.6	39.3	40.0	39.3

ÖZGEÇMİŞ

Ömer Ertuğrul 09.11.1979'da Erzurum'da doğdu. İlk öğretimini Erzurum Kültür Kurumu İlkokulu'nda tamamladı. Orta okul öğrenimine Sabancı Orta Okulu'nda 2. sene sinin sonunda dek devam ettikten sonra İzmir'e yerleşerek Emlak Bankası Orta okulunda son senesini tamamladı. Lise öğrenimine Atakent Lisesi'nde devam ettikten sonra 1996 yılında mezun oldu. Aynı yıl Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü'nde üniversite öğrenimine başladı. Yabancı dil olarak İngilizce bilen Ömer Ertuğrul lisans öğrenimi sonunda yine aynı bölümde 2002 senesinde yüksek lisans çalışmalarına başlamıştır.